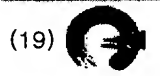


BEST AVAILABLE COPY



(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020037282 A
(43)Date of publication of application: 18.05.2002

(21)Application number: 1020010070106
(22)Date of filing: 12.11.2001
(30)Priority: 13.11.2000 JP 2000
2000345293
15.10.2001 JP 2001
2001316722

(71)Applicant: ADVANCED DISPLAY
CO., LTD.
MITSUBISHI DENKI
KABUSHIKI KAISHA
(72)Inventor: KOBAYASHI KAZUHIRO
MIYAKE SHIROU
MURAYAMA KEIICHI
ODA KYOUICHIRO
TAHATA SHIN
TOBITA TOSHIO
YUKI AKIMASA

(51)Int. Cl. G02F 1/133

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: A liquid crystal display device is provided to suppress the occurrence of such phenomena as the ghost or image fading and to obtain a high-quality moving picture.

CONSTITUTION: A liquid crystal display device(2) comprising a signal correcting unit(34) for correcting a level of an original image signal to a level with which transmittance in a steady state of the pixel with the original image signal is attained within one frame period, a horizontal driving unit(30) for applying a voltage in correspondence with the corrected image signal to liquid crystal, and an illumination device for illuminating a display panel(22) with a plurality of light emitting regions. The light emitting regions sequentially turn on and off in synchronization with the application of the corrected image signal while holding a definite time delay thereto.

© KIPO 2003

Legal Status

Date of final disposal of an application (00000000)

Date of registration (00000000)

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

AM

특 2002-0037282

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

| | | |
|--|--|------------------------------|
| (51) Int. Cl. ⁷ G02F 1/133 | (11) 공개번호 (43) 공개일자 | 특2002-0037282 2002년05월18일 |
| (21) 출원번호 | 10-2001-0070106 | |
| (22) 출원일자 | 2001년11월12일 | |
| (30) 우선권주장 | JP-P-2000-00345293 2000년11월13일 일본(JP) JP-P-2001-00316722 2001년10월15일 일본(JP) | |
| (71) 출원인 | 마쓰비시덴카 가부시기가이샤 다니구찌 미찌로오, 기타오카 다카시 | |
| | 일본국 도쿄도 지요다구 마루노우치 2초메 2반 3고가부시기가이샤 마드반스 트 디스플레이 히로 산주 | |
| | 일본국 구마모토켄 기쿠치군 니시고오시마찌 미요시 997반지 | |
| (72) 발명자 | 오다교이치로 | |
| | 일본도쿄도지요다구마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴카가부시기가이샤내 | |
| | 유키아키마사 | |
| | 일본도쿄도지요다구마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴카가부시기가이샤내 | |
| | 다하타신 | |
| | 일본도쿄도지요다구마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴카가부시기가이샤내 | |
| | 도비타도시오 | |
| | 일본도쿄도지요다구마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴카가부시기가이샤내 | |
| | 미야케시로 | |
| | 일본구마모토켄기쿠치군니시고시마치미요시997반지가부시기가이샤마드반스 | |
| | 트디스플레이내 | |
| | 고바야시가즈히로 | |
| | 일본구마모토켄기쿠치군니시고시마치미요시997반지가부시기가이샤마드반스 | |
| | 트디스플레이내 | |
| (74) 대리인 | 무라야마게이이치 | |
| | 일본구마모토켄기쿠치군니시고시마치미요시997반지가부시기가이샤마드반스 | |
| | 트디스플레이내 | |
| | 김창세 | |

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치

요약

입력된 현 프레임 화상 신호로부터 현 프레임으로써 액정에 인가하는 전압을 결정하며, 액정이 1 프레임
기간 경과후에 상기 현 프레임 화상 신호가 정하는 투과율로 되는 전압을 현 프레임에서 액정에 인가한
다. 또한, 화상 표시부를 영역으로 분할하여 조명할 수 있는 광원을 구비하며, 각 영역의 주사 종료후
일정한 지연 기간이 지난 후에 이 영역을 조명한다. 또한, 액정의 온도를 검출하며, 검출된 온도에 기초
하여, 1 프레임 후에 목표의 투과율을 실현하기 위해 필요한 전압을 결정하여 인가한다. 또한, 인터레이
스 방식의 화상 신호를 표시하는 경우에 있어서는, 각 필드에서 본래는 비선택인 주사선도 주사하며, 이
주사선에 접속되어 있는 화소에 소거 신호를 기입한다. 「고스트(ghost)」나 「움직임 흐려짐」의 발생이
없고, 고품질인 등화상 표시를 얻을 수 있다.

도표도

도4

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 액정 표시 장치 및 본 발명의 액정 표시 장치에 대하여 액정으로의 인가 전압과 투과율과의 관계를 나타낸 도면,
 도 2는 수 종류의 전 필드의 투과율에 대해, 한 필드에서의 인가 전압과 1필드 기간 경과 후의 투과율과의 관계를 도시한 도면,
 도 3은 본 발명에 따른 화상 신호의 보정을 설명하기 위한 블록도,
 도 4는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 블록도,
 도 5는 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서의 신호 변환용 테이블의 예,
 도 6은 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서의 신호 변환용 테이블의 예,
 도 7은 선형 보간에 따른 출력 데이터의 산출을 설명하기 위한 도면,
 도 8은 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서의 신호 변환용 보간 테이블의 예,
 도 9는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 측단면도,
 도 10은 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 백 라이트의 점등 타이밍을 도시한 도면,
 도 11은 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 액정의 광학 응답과 백라이트의 점등 타이밍과의 관계를 나타낸 도면,
 도 12는 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 백 라이트의 점등 타이밍을 도시한 도면,
 도 13은 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 백 라이트의 점등 타이밍을 도시한 도면,
 도 14는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 측단면도,
 도 15는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 블록도,
 도 16은 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 소거 신호의 인가와 액정의 광학 응답과의 관계를 나타낸 도면,
 도 17은 소거 신호 가입 후에, 통상의 전압을 인가한 경우 및 보정 전압을 인가하는 경우에 대하여, 액정의 투과율의 변화를 나타낸 도면,
 도 18은 인가 전압의 대소와 액정의 투과율 변화와의 관계를 나타낸 도면,
 도 19는 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서의 신호 변환용 테이블의 예,
 도 20은 동화상 표시에 있어서 표시 품질의 저하를 설명하는 모식도,
 도 21은 전압 인가와 액정의 응답과의 관계를 설명하기 위한 도면,
 도 22는 TFT 방식의 액정 표시 장치와 CRT와의 발광 상태의 상위를 설명하기 위한 도면,
 도 23은 종래의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 개략도,
 도 24는 종래의 액정 표시 장치에 있어서, 액정의 광학 응답과 백 라이트의 점등 타이밍의 관계를 나타내는 타이밍도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 2 : 액정 표시 장치 4 : 프레임 메모리
 6 : 연산기 8 : 소스 드라이버
 10 : 게이트 드라이버 12 : 제어 회로
 20 : 수직 구동 회로 22 : 표시 패널
 24 : 화상 표시부 26 : 온도 센서
 28 : 온도 검출 회로 30 : 수평 구동 회로
 32 : 파라미터 메모리 34 : 화상 신호 처리 회로
 38 : 램프 42 : 백 라이트 점등 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명에 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 각 화소의 액정에 전압을 인가하기 위한 구동 수단 및 조명 광원을 갖는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치(이하, LCD라 함)는 고정밀 표시를 얻을 수 있고 또한 저 소비전력, 공간 절약이라고 하는 특징을 갖고 있으며, 컴퓨터 모니터나 텔레비전 표시 장치 등의 여러가지 용도에서 전면적으로 음극선관(C

이하 CRT라고 함)을 대체할 것이 기대되고 있다. 그러나, LCD는 CRT에 비교해서 동화상 표시에 있어 화질이 충분치 않다고 하는 이유로부터 동화상 품질의 향상이 요구되고 있다. 특히, 텔레비전 표시 장치에의 응용에 있어서는, 현행의 텔레비전 신호에 근거하는 동화상을 고화질로 표시할 수 있을 것이 요구된다.

LCD의 동화상 표시에 있어서의 문제점은 주로 다음과 같은 점에 있다. 우선, 도 20(a)에 도시하는 바와 같이 검은 배경 속에 흰 물체(50)가 화상표 방향으로 이동하는 화면을 표시하는 경우, LCD는, 도 20(b)에 도시하는 바와 같이 관측자에게 물체(50)의 윤곽이 흐리게 지각되는 「움직임 흐려짐」이 발생한다. 또, 도 20(c)에 도시하는 바와 같이 이동 전 물체(50)의 잔상(51)이 지각되는 「고스트」도 발생한다.

이러한 동화상 표시상의 문제점, 첫째, 신호에 대한 액정의 응답 시간이 긴 것에 기인한다. 현재 일반적으로 이용되고 있는 트위스티드 네마틱형(이하, TN형이라고 함)이나 슈퍼 트위스티드 네마틱형(이하, STN형이라고 함)의 LCD에서는, 액정에 전계를 인가하고 나서 액정 분자의 배열이 변화되어 소망하는 광투과율에 도달하기까지의 전기 광학 응답 시간이, 일반적인 화상 신호에 있어서 1화면(이하, 1 프레임이라고 함)의 표시 주기인 16.7msec보다도 수배 길다. 따라서, 도 21에 도시하는 바와 같이 흑 표시를 실행하고 있었던 액정에 백 표시를 위한 전압을 인가했다고 해도, 액정이 완전히 백 표시의 상태에 도달할 때까지는 비교적 긴 시간이 요구되며, 1 프레임 기간내에 움직임 부분의 액정의 광학 응답이 완료되지 않는다. 이러한 액정의 광학 응답의 지연이, 「움직임 흐려짐」이나 「고스트」로서 지각되어 버린다.

또한, LCD가 다음 프레임의 화상 정보로 오버라이트될 때까지 발광을 계속하는 홀드형인 것도, 동화상에 대한 표시 품질이 낮은 원인이 되고 있다. LCD로서 많이 이용되고 있는 박막 트랜지스터형(이하, TFT형이라고 함)의 LCD는, 액정에 전계를 인가하는 것에 의해 축적된 전하가 다음에 전계를 인가할 때까지 비교적 높은 비율로 유지된다. 이 때문에, 도 22(a)에 도시하는 바와 같이, LCD의 각 화소는 다음 프레임의 화상 정보에 근거한 전계 인가에 의해 오버라이트될 때까지 발광을 계속한다. 한편, 전자 빔을 주사하여 형광체를 발광시켜 표시를 행하는 CRT 표시 장치에 있어서는, 도 22(b)에 도시하는 바와 같이 각 화소의 발광은 대체로 임펄스 형상이 된다. 따라서, LCD는 CRT에 비교해서 화상 표시광의 시간 주파수 특성이 낮고, 그에 수반해 공간 주파수 특성도 저하하여 관측 화상의 흐려짐을 야기한다.

LCD의 동화상 표시에 있어 화질을 향상시키기 위해, 백라이트를 분할 구동하는 예가, 예컨대, 일본 특허 공개 평성 제 11-202285 호 공보에 개시되어 있다. 도 23은 이러한 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 블록도이다. 액정 패널의 배면에 배치된 백라이트(54)를 복수의 발광 영역(54a~54d)으로 분할하고, 대응하는 영역의 액정 패널로의 화상 기입 조작에 대하여, 일정한 시간 지연을 갖게 하면서, 각 발광 영역(54a~54d)에 있는 램프(56)를 점등 제어 회로(60)에 의해 순차적으로 발광시킨다.

도 24는 이러한 액정 표시 장치에 있어서 액정의 광학 응답과 백라이트 발광 타이밍의 관계를 나타내는 타이밍도이다. 도 24에서, 상단은 액정의 기입 전압, 중단은 액정의 광학 응답, 하단은 백라이트의 발광 타이밍을 나타낸다.

우선, 전 프레임에 있어서, 흑 신호로부터 백 신호로 오버라이트된 n 행째의 화소의 액정 광학 응답(64)은 오버라이트 직후의 프레임 기간중에 휘도가 크게 증가하며, 그 후 수 프레임을 걸쳐 완전한 백 표시가 된다. 계속되는 다음 프레임에 있어서, 흑 신호로부터 백 신호로 오버라이트된 $(n+1)$ 행째의 화소의 액정 광학 응답(65)은 1프레임 기간(약 16msec) 지연되며, n 행째의 화소와 동일한 거동을 나타낸다.

백라이트는 도 24의 하단에 도시된 바와 같이, 각 프레임 기간에 있어서, 화상 신호의 오버라이트로부터 일정한 지연 시간이 경과한 뒤의 소정 기간에만 점등한다. 이에 의해, 액정 광학 응답 변화의 이중 경과가 관측자에게 그다지 발견되지 않고, 또한, 각 화소의 발광이 임펄스 형상에 가깝게 되기 때문에, 동화상 표시에 있어서의 화질이 향상된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 이상 설명한 종래의 액정 표시 장치에서는, 전술한 동화상 표시에 있어서의 문제점중, 「움직임 흐려짐」은 개선되지만, 「고스트」는 충분히 제거할 수 없다. 도 20(c)에 도시하는 바와 같이, 고스트가 발생하는 원인은 흑 화상으로부터 백 화상으로 오버라이트되는 영역(52)과 백 화상으로부터 백 화상으로 오버라이트되는 영역(53)과의 사이에, 액정의 응답 시간의 상위에 근거하는 계조차가 발생하는데 있다. 그러나, 일반적인 TN형 액정의 응답 시간은 1프레임 기간보다도 수배 길기 때문에, 도 24에 도시하는 바와 같이, 흑 화상으로부터 백 화상으로 오버라이트되는 영역(52)에 대응하는 액정 광학 응답(64)과, 백 화상으로부터 백 화상으로 오버라이트되는 영역(53)에 대응하는 액정 광학 응답(66)과의 사이에는, 백 라이트가 점등하는 기간에 있어서도 휘도차가 존재한다. 이 휘도차가 완전히 해소되는 것은, 오버라이트를 행하고 나서 수 프레임 후이다. 따라서, 백 라이트의 점등 기간을 아무리 짧게 제한하더라도, 「고스트」가 남아 버린다.

또한, 이미 도 21에서 설명한 바와 같이, 액정의 응답은 비교적 느리고, 응답이 거의 완료하기까지는 수 프레임의 시간이 필요하다. 그럼에도 불구하고, 종래의 액정 표시 장치는, 충분한 시간이 경과하여 액정의 응답이 거의 완료한 상태에서 소망의 투과율이 얻어지도록 하는 전압을 액정에 인가하고 있었다. 이 때문에, 현 프레임중에는 액정의 투과율은 소망하는 투과율에는 도달하지 않고, 이것이 화상 표시 품질의 저하를 야기하고 있었다.

그래서, 본 발명은 응답 속도가 느린 TN형 액정 등을 이용하더라도 「고스트」를 제거할 수 있고, 또한, 액정의 응답 지연을 보충하여 양호한 품질의 동화상 표시를 얻을 수 있는 액정 표시 장치를 제공한다. 또한, 본 발명은 액정의 응답이 고속이고 동화상 표시 성능이 우수한 액정 표시 장치를, 메모리의 필요량 및 회로규모를 현저히 증대시키는 일없이 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 제 1 특징에 따른 액정 표시 장치는, 매트릭스 형상으로 배열한 화소와 각 화소에 접속한 스위치 수단을 갖는 화상 표시부와, 상기 스위치 수단을 구동하면서 상기 화소를 라인 형상으로 선택하여 1 프레임 주기에 걸쳐 1화면을 주사하는 수직 구동 회로와, 상기 주사에 동기하여, 선택된 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 수평 구동 회로를 구비하며, 표시할 화상에 대응한 본래의 화상 신호의 레벨을, 본래의 화상 신호를 인가한 경우의 액정 패널의 안정 상태의 투과율과 동등한 투과율로 1 프레임의 시간내에 도달하는 레벨로 변환하여 화소에 기입하는 구동 수단과, 수직 주사 방향에 대하여 복수개로 구분된 발광 영역 및 각 발광 영역의 점등 제어 회로를 갖고, 액정 표시부의 수직 동기 신호에 동기하여 일정한 시간적 지연을 갖게 하면서, 발광 영역을 순차적으로 점등 및 소등시켜 액정 표시부를 조명하는 조명 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 매트릭스 형상으로 배열된 화소와 각 화소에 접속한 스위치 수단을 갖는 화상 표시부와, 상기 스위치 수단을 구동하면서 상기 화소를 라인 형상으로 선택하여 1 프레임 주기에 걸쳐 1화면을 주사하는 수직 구동 회로와, 상기 주사에 동기하여, 선택된 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 수평 구동 회로를 구비하며, 우수 프레임에 있어서, 우수 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 한편, 기수 라인의 화소에 각 화소의 전위를 가지런히 하기 위한 소거 신호를 기입하고, 기수 프레임에 있어서, 기수 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 한편, 우수 라인의 화소에 소거 신호를 기입하며, 표시할 화상에 대응한 본래의 화상 신호의 레벨을, 본래의 화상 신호를 인가한 경우의 액정 패널의 안정 상태의 투과율과 같은 투과율로 1 프레임의 시간내에 도달하는 레벨로 변환하여 화소에 기입하는 구동 수단과, 수직 주사 방향에 대하여 복수개로 구분된 발광 영역 및 그 점등 제어 회로를 갖고, 액정 표시부의 수직 동기 신호에 동기하여 일정한 시간적 지연을 갖게 하면서, 발광 영역을 순차적으로 점등 및 소등시켜 액정 표시부를 조명하는 조명 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 매트릭스 형상으로 배열한 화소와 각 화소에 접속된 스위치 수단을 갖는 화상 표시부와, 상기 스위치 수단을 구동하면서 상기 화소를 라인 형상으로 선택하여 1 프레임 주기에 걸쳐 1화면을 주사하는 수직 구동 회로와, 상기 주사에 동기하여, 선택된 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 수평 구동 회로를 갖고, 입력된 계조 신호에 대하여 액정에 인가하는 전압을 결정할 때에, 상기 화상 표시부의 액정 온도를 검출하고, 그 검출 출력에 따라, 1 프레임 후에 상기 계조 신호가 지시하는 목표 투과율을 실현하기 위해 필요한 전압을 각 화소에 인가하여 구동하는 구동 수단과, 수직 주사 방향에 대하여 복수개로 구분된 발광 영역 및 각 발광 영역의 점등 제어 회로를 갖고, 액정 표시부의 수직 동기 신호에 동기하여 일정한 시간적 지연을 갖게 하면서, 발광 영역을 순차적으로 점등 및 소등시켜 액정 표시부를 조명하는 조명 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 매트릭스 형상으로 배열한 화소와 각 화소에 접속한 스위치 수단을 갖는 화상 표시부와, 상기 스위치 수단을 구동하면서 상기 화소를 라인 형상으로 선택하여 1 프레임 주기에 걸쳐 1화면을 주사하는 수직 구동 회로와, 상기 주사에 동기하여, 선택된 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 수평 구동 회로를 갖고, 우수 프레임에서, 우수 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 한편, 기수 라인의 화소에 각 화소의 전위를 가지런히 하기 위한 소거 신호를 기입하고, 기수 프레임에서, 기수 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 한편, 우수 라인의 화소에 소거 신호를 기입하며, 입력된 계조 신호에 대하여 액정에 인가할 전압을 결정할 때에, 상기 액정 표시부의 액정 온도를 검출하고, 그 검출 출력에 따라서, 1 프레임 후에 목표의 투과율을 실현하기 위해 필요한 전압을 각 화소에 인가하여 구동하는 구동 수단과, 수직 주사 방향에 대하여 복수개로 구분된 발광 영역 및 그 점등 제어 회로를 갖고, 액정 표시부의 수직 동기 신호에 동기하여 일정한 시간적 지연을 갖게 하면서, 발광 영역을 순차적으로 점등 및 소등시켜 액정 표시부를 조명하는 조명 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 매트릭스 형상으로 배열한 화소와 각 화소에 접속한 스위치 수단을 갖는 화상 표시부와, 상기 스위치 수단을 구동하면서 상기 화소를 라인 형상으로 선택하여 1 프레임 주기에 걸쳐 1화면을 주사하는 수직 구동 회로와, 상기 주사에 동기하여, 선택된 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 수평 구동 회로를 갖고, 표시할 화상에 대응한 본래의 화상 신호의 레벨을, 본래의 화상 신호를 인가한 경우의 액정 패널의 안정 상태의 투과율과 같은 투과율로 1 프레임의 시간내에 도달하는 레벨로 변환하여, 화소에 기입하는 구동 수단과, 수직 주사 방향에 대하여 복수개로 구분된 발광 영역 및 각 발광 영역의 점등 제어 회로를 갖고, 액정 표시부의 수직 동기 신호에 동기하여 일정한 시간적 지연을 갖게 하면서, 발광 영역을 순차적으로 점등 및 소등시켜 액정 표시부를 조명하고, 또한 각 발광 영역의 램프로의 통전 전류를 다른 값으로 제어가능한 조명 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 매트릭스 형상으로 배열한 화소와 각 화소에 접속한 스위치 수단을 갖는 화상 표시부와, 상기 스위치 수단을 구동하면서 상기 화소를 라인 형상으로 선택하여 1 프레임 주기에 걸쳐 1화면을 주사하는 수직 구동 회로와, 상기 주사에 동기하여, 선택된 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 수평 구동 회로를 갖고, 표시할 화상에 대응한 본래의 화상 신호의 레벨을, 본래의 화상 신호를 인가한 경우의 액정 패널의 안정 상태의 투과율과 같은 투과율로 1 프레임의 시간내에 도달하는 레벨로 변환하여, 화소에 기입하는 구동 수단과, 수직 주사 방향에 대하여 복수개로 구분된 발광 영역 및 각 발광 영역의 점등 제어 회로를 갖고, 액정 표시부의 수직 동기 신호에 동기하여 일정한 시간적 지연을 갖게 하면서, 발광 영역을 순차적으로 점등 및 소등시켜 액정 표시부를 조명하고, 또한 각 발광 영역의 점등 기간을 다른 값으로 제어하는 것이 가능한 조명 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 매트릭스 형상으로 배열한 화소와 각 화소에 접속한 스위치 수단을 갖는 화상 표시부와, 상기 스위치 수단을 구동하면서 상기 화소를 라인 형상으로 선택하여 1 프레임 주기에 걸쳐 1화면을 주사하는 수직 구동 회로와, 상기 주사에 동기하여, 선택된 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 수평 구동 회로를 갖고, 표시할 화상에 대응한 본래의 화상 신호의 레벨을, 본래의 화상 신호를 인가한 경우의 액정 패널의 안정 상태의 투과율과 같은 투과율로 1 프레임의 시간내에 도달하는 레벨로 변환해서, 화소에 기입하는 구동 수단과, 수직 주사 방향에 대하여 복수개로 구분된

발광 영역 및 각 발광 영역의 점등 제어 회로를 갖고, 액정 표시부의 수직 동기 신호에 동기하여 일정한 시간적 지연을 갖게 하면서 발광 영역을 순차적으로 점등 및 소등시켜 액정 표시부를 조명하고, 또한 각 발광 영역의 점등 기간을 점등 시간과 소등 시간으로 더욱 시분할해서 조명하는 조명 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다. 또한, 점등 시간과 소등 시간과의 비를 각 발광 영역마다 다른 값으로 하는 것이 가능한 것을 특징으로 한다.

또, 상기 소거 신호가 흑계조의 신호 또는 중간조의 신호인 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 현 프레임 화상 신호가 입력되고, 액정이 1 프레임 기간 경과 후에 상기 현 프레임 화상 신호가 결정하는 투과율로 되는 전압을 현 프레임에서 액정에 인가하는 액정 표시 장치로서, 해당 액정에 인가하는 전압이 액정의 온도에 따라 다른 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 전 프레임 화상 신호 및 현 프레임 화상 신호로부터 현 프레임에서 액정에 인가할 전압을 결정하는 액정 표시 장치로서, 액정이 1 프레임 기간 경과 후에 상기 현 프레임 화상 신호가 결정하는 투과율로 되는 전압을 현 프레임에서 액정에 인가하는 전압으로 하며, 해당 액정에 인가하는 전압이 액정의 온도에 따라 다른 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 액정의 온도를 검출하는 온도 검출 회로와, 현 프레임 화상 신호를 기억하여 일정 시간의 지연 후에 전 프레임 화상 신호로서 출력하는 프레임 메모리와, 전 프레임 화상 신호의 각 값 및 현 프레임 화상 신호의 각 값에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 복수의 신호 변환용 테이블과, 상기 온도 검출 회로로부터의 신호에 기초하여 상기 신호 변환용 테이블의 어느 하나를 사용해서, 현 프레임 화상 신호 및 전 프레임 화상 신호로부터 출력 데이터를 결정하는 연산기를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 액정의 온도를 검출하는 온도 검출 회로와, 현 프레임 화상 신호를 기억하여 일정 시간의 지연 후에 전 프레임 화상 신호로서 출력하는 프레임 메모리와, 전 프레임 화상 신호의 각 값의 일부 및 현 프레임 화상 신호의 각 값의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 복수의 신호 변환용 테이블과, 상기 온도 검출 회로로부터의 신호에 기초하여 상기 신호 변환용 테이블의 어느 하나를 사용해서, 현 프레임 화상 신호 및 전 프레임 화상 신호로부터 출력 데이터를 결정하는 연산기를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 액정의 온도를 검출하는 온도 검출 회로와, 현 프레임 화상 신호의 비트 길이를 변환하는 변환 수단과, 비트 길이 변환 후의 현 프레임 화상 신호를 기억하여 일정 시간의 지연 후에 전 프레임 화상 신호로서 출력하는 프레임 메모리와, 전 프레임 화상 신호의 각 값의 일부 및 현 프레임 화상 신호의 각 값의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 복수의 신호 변환용 테이블과, 상기 온도 검출 회로로부터의 신호에 기초하여 상기 신호 변환용 테이블의 어느 하나를 사용해서, 현 프레임 화상 신호 및 전 프레임 화상 신호로부터 출력 데이터를 결정하는 연산기를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 액정의 온도를 검출하는 온도 검출 회로와, 현 프레임 화상 신호를 기억하여 일정 시간의 지연 후에 전 프레임 화상 신호로서 출력하는 프레임 메모리와, 전 프레임 화상 신호의 각 값의 일부 및 현 프레임 화상 신호의 각 값의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 복수의 신호 변환용 테이블과, 전 프레임 화상 신호의 각 값의 일부 및 현 프레임 화상 신호의 각 값의 일부에 대응시켜 보간용 차분 데이터를 저장한 신호 변환용 보간 테이블과, 상기 온도 검출 회로로부터의 신호에 기초하여 상기 신호 변환용 테이블의 어느 하나 및 상기 신호 변환용 보간 테이블을 사용해서, 현 프레임 화상 신호 및 전 프레임 화상 신호로부터 출력 데이터를 결정하는 연산기를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 액정의 온도를 검출하는 온도 검출 회로와, 현 프레임 화상 신호의 비트 길이를 변환하는 변환 수단과, 비트 길이 변환 후의 현 프레임 화상 신호를 기억하여, 일정 시간의 지연 후에 전 프레임 화상 신호로서 출력하는 프레임 메모리와, 전 프레임 화상 신호의 각 값의 일부 및 현 프레임 화상 신호의 각 값의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 복수의 신호 변환용 테이블과, 전 프레임 화상 신호의 각 값의 일부 및 현 프레임 화상 신호의 각 값의 일부에 대응시켜 보간용 차분 데이터를 저장한 신호 변환용 보간 테이블과, 상기 온도 검출 회로로부터의 신호에 기초하여 상기 신호 변환용 테이블의 어느 하나 및 상기 신호 변환용 보간 테이블을 사용해서, 현 프레임 화상 신호 및 전 프레임 화상 신호로부터 출력 데이터를 결정하는 연산기를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 현 프레임 화상 신호의 비트 길이를 변환하는 변환 수단과, 비트 길이 변환 후의 현 프레임 화상 신호를 기억하여, 일정 시간의 지연 후에 전 프레임 화상 신호로서 출력하는 프레임 메모리와, 전 프레임 화상 신호의 각 값의 일부 및 현 프레임 화상 신호의 각 값의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 신호 변환용 테이블과, 상기 신호 변환용 테이블을 사용해서, 현 프레임 화상 신호 및 전 프레임 화상 신호로부터 출력 데이터를 결정하는 연산기와, 화상 표시부를 행 방향으로 분할하여 조명가능한 조명 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 액정의 온도를 검출하는 온도 검출 회로와, 현 프레임 화상 신호의 비트 길이를 변환하는 변환 수단과, 비트 길이 변환 후의 현 프레임 화상 신호를 기억하여, 일정 시간의 지연 후에 전 프레임 화상 신호로서 출력하는 프레임 메모리와, 전 프레임 화상 신호의 각 값의 일부 및 현 프레임 화상 신호의 각 값의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 복수의 신호 변환용 테이블과, 상기 온도 검출 회로로부터의 신호에 기초하여 상기 신호 변환용 테이블의 어느 하나를 사용해서, 현 프레임 화상 신호 및 전 프레임 화상 신호로부터 출력 데이터를 결정하는 연산기와, 화상 표시부를 행 방향으로 분할하여 조명 가능한 조명 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 전 프레임 화상 신호의 비트 길이와, 상기 신호 변환용 테이블의 전 프레임 화상 신호의 비트 길이가 같은 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 출력 데이터로부터 결정되는 액정으로의 인가 전압이, 액정이 1 프레임 기간 경과 후에 상기

현 프레임 화상 신호가 정하는 투과율로 되는 전압인 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는 우수 필드와 기수 필드로 이루어지는 인터레이스 방식의 화상 신호를 표시하기 위한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치로서, 우수 필드에 있어서, 우수 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 한편, 기수 라인의 화소에 각 화소의 전위를 가지런히 하기 위한 소거 신호를 기입하며, 기수 필드에 있어서, 기수 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 한편, 우수 라인의 화소에 소거 전압을 기입하고, 또한, 표시할 화상에 대응한 본래의 화상 신호의 레벨을, 소거 신호의 레벨과의 사이의 레벨차가 커지는 방향으로 변환하는 기능을 갖고, 이 변환된 신호를 화상 신호로서 화소에 기입하는 것을 특징으로 한다.

화상 신호의 기입을 행하기 전에, 소거 신호를 기입하여 이전의 필드의 화상 정보를 소거하기 때문에, 각 화소의 광학 응답 시간을 전 프레임의 표시 화상에 의존하지 않고 균일화할 수 있다. 예를 들면, 전 프레임에서 흑 표시를 행하고 있던 화소와 백 표시를 행하고 있던 화소를, 같은 프레임에 있어서 새로운 계조로 오버 라이트하는 경우에, 모든 화소를 우수 또는 기수 필드에 있어서 같은 소거 신호 전위로 가지런히 한 후에 다음 필드에서 계조 신호로 오버라이트되기 때문에, 액정 응답의 상위에 따른 화소간의 휘도 차를 거의 없앨 수 있다. 따라서, 「고스트」를 제거할 수 있다.

또한, 상기 동작을 행하기 위해, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 매트릭스 형상으로 배열한 화소와 각 화소에 접속한 스위치 수단을 갖는 화상 표시부와, 상기 스위치 수단을 구동하면서 상기 화소를 라인마다 선택하여 1화면의 주사를 행하는 행 구동 회로와, 상기 주사에 동기하여, 선택된 라인의 화소에 신호를 기입하는 열 구동 회로를 구비하며, 상기 행 구동 회로가 1 필드 기간에 걸쳐 모든 라인을 순차적으로 선택하고, 상기 열 구동 회로가, 우수 필드에 있어서, 우수 라인이 선택된 때는 화상 신호를 출력하는 한편, 기수 라인이 선택된 때는 소거 신호를 출력하며, 기수 필드에 있어서, 기수 라인이 선택된 때는 화상 신호를 출력하는 한편, 우수 라인이 선택된 때는 소거 신호를 출력하는 것을 특징으로 한다.

즉, 이 액정 표시 장치는 일반적인 프로그래시브 구동을 행하면서, 인터레이스 방식의 화상 신호와 소거 신호를 라인마다 교대로 소스 신호선으로 출력하는 것에 의해, 소거 신호의 기입을 행하는 것이다. 따라서, 종래의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 회로 구성에 큰 변경을 가하는 일없이, 소거 신호의 기입을 행할 수 있다.

인터레이스 방식의 화상 신호와 소거 신호를 교대로 출력하기 위해서는, 예컨대, 상기 열 구동 회로를, 화상 신호 공급원 및 소거 신호 공급원으로 전환가능하게 접속하여, 상기 행 구동 회로에 의한 라인 선택에 동기해서, 화상 신호 공급원 및 소거 신호 공급선으로의 접속을 1라인마다 교대로 전환하면 된다.

각 화소에 기입하는 소거 신호는, 흑계조 신호인 것이 바람직하다. 일반적인 노멀리 화이트 구동의 TN 형 액정 표시 소자의 경우, 백계조로부터 흑계조로의 변화 쪽이 그 역의 변화보다도 액정의 응답 속도가 빠르게 되기 때문이다. 액정의 응답이 빠른만큼, 소거 신호를 기입한 때에 액정의 상태가 민첩하게 안정된다.

또한, 흑계조 신호를 기입한 후의 화상 신호를, 본래의 화상 신호보다도 밝게하는 방향으로 강조된 화상 신호로 수정하는 것에 의해, 액정의 응답은 가속되어, 소거 신호를 기입하는 데 따른 화상 휘도의 저하를 억제할 수 있다.

또한, 더욱 동화상 품질을 향상시키기 위해, 본 발명의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치는, 상기 화상 표시부의 배면에, 상기 화상 표시부를 행 방향에서 복수의 표시 영역으로 분할하여 조명가능한 광원을 구비하며, 상기 광원, 우수 필드 및 기수 필드의 각각에 있어서, 분할된 각 표시 영역의 주사 종료 후로부터 지연한 소정 시간만큼 해당 표시 영역을 조명하는 것을 특징으로 한다.

화상 신호의 기입 전에 전 화소의 전위가 소거 신호의 전위로 가지런하게 되고, 화상 신호의 기입 후의 액정의 응답이 어느 정도 안정된 기간에만 조명이 행해지기 때문에, 「고스트」가 또한 억제된다. 또한, 조명 기간이 제한되어 있는 결과, 임펄스형 발광 상태로 되어 있기 때문에, 「움직임 호러짐」이 없는 선명한 화상이 얻어진다.

복수의 표시 영역으로 분할하여 조명하기 위해서는 표시 영역마다 분할하여 점등가능한 복수의 램프를 갖는 광원을 이용할 수 있다.

또한, 이와 달리, 각 표시 영역마다 분할하여 개폐가능한 셔터를 구비하는 광원을 이용하여도 된다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 입력된 현 프레임 화상 신호로부터 현 프레임에서 액정에 인가하는 전압을 결정하여, 액정이 1 프레임 기간 경과 후에 상기 현 프레임 화상 신호가 정하는 투과율로 되는 전압을, 현 프레임에서 액정에 인가하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치는 화상 표시부를 영역으로 분할하여 조명할 수 있는 광원을 구비하며, 각 영역의 주사 종료후 일정한 지연 기간이 경과하고 나서, 이 영역을 조명하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치는, 입력된 계조 신호에 대하여 액정에 인가하는 전압을 결정할 때에, 액정 표시 장치의 액정 온도를 검출하여, 그 검출 출력에 따라서, 1 프레임 후에 목표의 투과율을 실현하기 위해 필요한 전압을 인가하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치는, 인터레이스 방식의 화상 신호를 표시하는 경우에 있어서, 각 필드에 있어서 본래는 비선택된 주사선도 주사하여, 이 주사선에 접속되어 있는 화소에 소거 신호를 기입하는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명을 도면을 참조하여 실시예로서 설명한다.

(실시예 1)

이미 설명된 바와 같이, 종래의 액정 표시 장치에서는, 예컨대, 소망하는 투과율이 55%인 경우, 즉, 투과율 55%의 표시를 지시하는 화상 신호가 입력된 경우, 일정 시간이 경과하여 액정의 응답이 거의 완료한 상태에서 투과율이 55%가 되도록 하는 전압 V_{ss} 를 액정에 인가하고 있었다. 이 때문에, 도 1에 실선 S_0 로 나타낸 바와 같이, 1 프레임의 동안에는 액정의 투과율이 55%에 도달하지 않아, 이것이 동화상 표시 품질의 저하를 야기하고 있었다.

그래서, 본 실시예에서는, 1 프레임 기간 후에 액정이 소망하는 투과율로 되는 전압을 현 프레임에서 액정에 인가한다. 예컨대, 도 1에 굵은선 S_1 으로 도시하는 바와 같이, 소망하는 투과율이 55%인 경우에 액정의 응답이 거의 완료한 상태에서 투과율이 90%가 되는 전압 V_{90} 을 인가한다. 전압 V_{ss} 를 인가한 경우에 비해 액정의 응답이 보다 고속으로 되어, 1 프레임 기간 경과 후의 액정의 투과율을 거의 55%로 할 수 있다.

이와 같이, 본 실시예에서는, 현 프레임에서 인가하는 전압을 1 프레임 기간 후에 액정이 소망하는 투과율로 되는 전압으로 하기 때문에, 물체의 잔상이 지각되거나, 물체의 윤곽이 흐려져 표시되는 일이 없어, 동화상 표시 품질이 양호한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

(실시예 2)

도 2에 현 프레임에 있어서의 인가 전압과 액정의 투과율 변화를 도시하였다. 도 2의 실선 S_1 로부터, 전 프레임의 투과율이 20%인 경우, 현 프레임에서는 액정의 응답이 거의 완료한 상태에서 투과율이 80%가 되도록 하는 전압 V_{80} 을 인가하는 것에 의해, 1 프레임 기간 후에 투과율이 55%인 표시가 얻어짐을 알 수 있다. 마찬가지로, 곡선 S_2 , S_3 , S_4 및 S_5 로부터 분명한 바와 같이, 전 프레임의 투과율이 10%, 50%, 60% 및 70%의 경우에는, 각각 전압 V_{10} , V_{50} , V_{60} 및 V_{70} 을 인가하는 것에 의해, 1 프레임 기간 후에 소망하는 투과율 55%가 얻어짐을 알 수 있다.

이와 같이, 1 프레임 기간 후에 소망하는 투과율로 되는 전압은, 전 프레임의 투과율로부터 일의적으로 정할 수 있다. 따라서, 전 프레임의 투과율 및 현 프레임에 있어서 소망하는 투과율을 각각 행과 열로 하고, 행과 열의 교점에 액정에 인가할 전압을 배치한 2차원의 표(테이블)를 이용하는 것에 의해, 1 프레임 기간 후에 액정을 소망의 투과율로 할 수 있어서, 동화상 표시 품질이 양호한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

도 3에 도시하는 바와 같이, 통상의 액정 표시 장치에서는, 각 화소의 소망의 투과율을 지정하는 화상 신호가 소스 드라이버(8)에 입력되고, 소스 드라이버(8)가 액정에 인가하는 전압 av 을 출력하고 있다. 따라서, 상기 2차원의 표(테이블)는 실제로는 전 프레임의 화상 신호 및 현 프레임의 화상 신호를 행 및 열로 하고, 교점에 수정 후의 화상 신호를 배치한 신호 변환용 테이블이어도 좋다. 신호 변환용 테이블로써 수정한 화상 신호 od 를 소스 드라이버(8)에 입력하는 것에 의해, 소스 드라이버(8)로부터 수정 후의 전압, 즉, 1 프레임 기간 후에 액정이 소망의 투과율로 되는 전압이 출력된다.

이와 같이, 전 프레임의 화상 신호 및 현 프레임의 화상 신호를 각각 행 및 열로 하고, 행과 열의 교점에 수정 후의 화상 신호를 배치한 2 차원의 표(테이블)를 이용하여, 수정 후의 화상 신호에 기초해서 액정에 인가하는 전압을 결정하는 것에 의해, 1 프레임 기간 후에 액정을 소망의 투과율로 할 수 있으므로, 동화상 표시 품질이 양호한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

(실시예 3)

도 4에 본 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 도시하였다.

도 4에 도시하는 바와 같이, 본 실시예에 있어서의 액정 표시 장치(2)는 화상 신호 처리 회로(34), 수직 구동 회로(20), 수평 구동 회로(30) 및 표시 패널(22)로 이루어진다. 액정 패널(22)내에 화상 표시부(24)가 형성되고, 화상 표시부(24)는 백 라이트에 의해 배후로부터 조명되고 있다. 화상 표시부(24)에는 화소가 매트릭스 형상으로 배열되고, 각 화소에 박막 트랜지스터(이하, TFT라고 함) 등의 스위칭 소자가 접속되어 있다. 또, 도면에서, 화소 및 TFT는 생략하였다. 수직 구동 회로(20)는 각 라인의 TFT의 게이트 전극에 게이트 배선을 거쳐서 접속된 게이트 드라이버(10)와, 게이트 드라이버(10)에 타이밍 신호를 공급하는 제어 회로(12)를 구비하며, 외부로부터 공급되는 동기 신호에 근거하여, 각 TFT를 라인마다 구동하면서 1화면의 주사를 행한다. 수평 구동 회로(30)는 제어 회로(12)로부터 타이밍 신호를 수신하여 구동하는 소스 드라이버(8)를 구비하며, 수직 구동 회로(20)에 의해서 선택된 라인의 화소 에 신호를 기입한다.

본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서, 화상 신호 처리 회로(34)는 프레임 메모리(4), 연산기(6) 및 파라미터 메모리(32)를 구비하고 있다. 파라미터 메모리(32)에는 상기 실시예 2에서 설명한 2차원의 표(신호 변환용 테이블)가 저장되어 있다. 도 5에 신호 변환용 테이블의 예가 도시되어 있다. 신호 변환용 테이블(32a)에 있어서는, 행으로서 전 프레임의 화상 신호 jd 가, 열로서 현 프레임에서 표시하는 화상 신호 id 가, 각각 투과율을 256 계조로서 나타내어져 있다. 또한, 행과 열과의 교점에는 출력 데이터 od 로서 현 프레임에서 소스 드라이버(8)에 공급하는 화상 신호가 역시 256 계조의 데이터로서 배치되어 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 신호원으로부터의 현 프레임 화상 신호 id 가 연산기(6) 및 프레임 메모리(4)로 공급된다. 프레임 메모리(4)는 현 프레임 화상 신호 id 를 기억하며, 기억된 현 프레임 화상 신호는 1 프레임 기간 경과 후에 전 프레임 화상 신호 jd 로서 판독된다. 연산기(6)는 판독된 전 프레임 화상 신호 jd 및 현 프레임 화상 신호 id 를 파라미터 메모리(32)의 신호 변환용 테이블(32a)의 행 및 열

에 적용하여, 교점에 있는 출력 데이터를 화상 신호 od로서 출력한다.

신호 변환용 테이블(32a)의 각 출력 데이터는, 전 프레임 화상 신호의 투과율로부터 현 프레임 화상 신호의 투과율로 1 프레임내에 변화되는 데 필요한 전압에 대응하는 계조 데이터로서 결정되고 있다. 예컨대, 전 프레임 화상 신호의 계조가 '64'이고 현 프레임 화상 신호의 계조가 '128'인 경우, 양자간의 차이를 크게 하도록 계조 '128'보다 큰 값, 예컨대, 계조 '144'를 출력 데이터로 한다. 계조 '144'에 대응한 전압이 액정에 인가되어, 액정의 응답이 가속되기 때문에, 1 프레임 기간 경과 후에 소망의 계조 '128'의 표시를 얻을 수 있다.

(실시예 4)

상기 실시예 3에서는 신호원으로부터 공급되는 현 프레임 화상 신호의 계조수에 맞는 신호 변환용 테이블을 이용하여, 화상 신호의 변환을 실행하고 있었다. 즉, 256 계조인 전 프레임 화상 신호 jd 및 현 프레임 화상 신호 id를 각각 행 및 열로 한 '256×256'의 신호 변환용 테이블을 이용하였다.

한편, 본 실시예에서는, 도 6에 도시하는 바와 같이 신호 변환용 테이블(32a)을, 256 계조인 전 프레임 화상 신호 및 현 프레임 화상 신호중 각각 8계조를 행 및 열로 하는 '8×8'의 테이블로 하여, 행과 열의 교점에 256 계조의 출력 데이터를 구비하였다.

따라서, 64킬로바이트 필요했던 신호 변환용 테이블의 크기가 약 1/1000인 64바이트로 감소되어, 신호 변환용 테이블을 저장하기 위한 파라미터 메모리의 용량을 작게 할 수 있고, 또한 파라미터 메모리와 연산기를 접속하는 데이터선의 개수를 대폭 감소시킬 수 있다.

이 때, 전 프레임 화상 신호 jd 및 현 프레임 화상 신호 id가 256 계조인 것에 대하여, 신호 변환용 테이블(32a)은 8 계조의 전 프레임 화상 신호 c(jd) 및 현 프레임 화상 신호 c(id)에 대응한 출력 데이터밖에 구비하고 있지 않다. 그래서, 본 실시예에서는, 연산기(6)로써 2차원의 선형 보간을 실행하는 것에 의해, 이 8계조의 전 프레임 화상 신호 및 현 프레임 화상 신호에 대응한 출력 데이터로부터 256 계조의 전 프레임 화상 신호 및 현 프레임 화상 신호 대응한 출력 데이터를 산출한다.

선형 보간의 수법을 도 7을 이용하여 설명한다. 프레임 메모리(4)로부터 판독된 전 프레임 화상 신호 jd의 계조가 '72'이며, 8 계조중 계조 '2'와 계조 '3'의 사이에 있다고 하자. 한편, 신호원으로부터 공급된 현 프레임 화상 신호 id의 계조가 '148'이며, 8계조중 계조 '4'와 계조 '5'의 사이에 있다고 하자. 이 경우, 화상 신호(jd, id)=(72, 148)의 도 6의 신호 변환용 테이블(32a)상에 있어서의 위치는 도 7에 도시한 것과 같이 된다. 즉, 화상 신호(jd, id)=(72, 148)는, [c(jd), c(id)]=(2, 4), (2, 5), (3, 4), (3, 5)의 4점에 의해 만들어지는 직사각형의 내측에 있고, 또한 [c(jd), c(id)]=(2, 4), (2, 5), (3, 5)의 3점에 의해 만들어지는 삼각형의 내측에 있다.

그래서, 연산기(6)는 이들 3점과 화상 신호(jd, id)간의 거리 L_1 , L_2 , L_3 를 산출함과 동시에, 신호 변환용 테이블(32a)로부터 이들 3점의 출력 데이터 od(2, 4), od(2, 5), od(3, 5)를 판독한다. 그리고, 판독한 출력 데이터 od(2, 4), od(2, 5), od(3, 5)와의 차가 거리 L_1 , L_2 , L_3 에 비례하도록 최종적인 출력 데이터 od를 결정한다.

이와 같이, 본 실시예에서는 신호 변환용 테이블(32a)을 256 계조인 전 프레임 화상 신호 및 현 프레임 화상 신호중의 각각 8 계조에 대응시켜 구성하며, 연산기에 있어서 선형 보간에 의해서 256 계조의 전 프레임 화상 신호 및 현 프레임 화상 신호에 대응한 출력 데이터를 출력하도록 구성했다. 따라서, 신호 변환용 테이블을 저장하기 위한 파라미터 메모리의 용량을 작게 할 수 있고, 또한 파라미터 메모리와 연산기를 접속하는 데이터선의 개수를 대폭 감소시키는 것이 가능하다.

또, 본 실시예에서는, 신호 변환용 테이블(32a)을 8 계조의 전 프레임 화상 신호 및 현 프레임 화상 신호에 대응시켜 마련한 예를 나타내었지만, 16 계조나 32 계조 등 다른 계조수이더라도 물론 좋다. 또한, 신호 변환용 테이블(32a)에서의 전 프레임 화상 신호의 계조수와 현 프레임 화상 신호의 계조수는, 반드시 동수일 필요는 없다.

(실시예 5)

상기 실시예에 있어서는, 신호원으로부터 공급된 현 프레임 화상 신호를 그대로 프레임 메모리(4)에 기억하고, 1 프레임 기간 경과 후에 전 프레임 화상 신호 jd로서 판독하고 있었다. 즉, 256 계조의 화상 신호를 프레임 메모리(4)에 기억하고 있었다.

한편, 본 실시예에서는 256 계조의 현 프레임 화상 신호 id를 8 계조의 현 프레임 화상 신호 c(id)로 변환하여 프레임 메모리(4)에 기억하도록 했다. 계조수의 변환은 화상 신호의 상위 수비트를 추출하는 것에 의해 용이하게 실현 가능하고, 256 계조의 현 프레임 화상 신호 jd를 8 계조의 현 프레임 화상 신호 c(id)로 변환하는 경우에는, 8비트(즉, 256 계조)의 현 프레임 화상 신호 id로부터 상위 3비트를 추출하면 된다.

기억된 변환후의 현 프레임 화상 신호 c(id)는, 1 프레임 기간 경과 후에 전 프레임 화상 신호 c(jd)로서 판독된다. 연산기(6)는 판독된 전 프레임 화상 신호 c(jd) 및 현 프레임 화상 신호 id를, 도 6의 신호 변환용 테이블(32a)의 행 및 열에 적용하여, 교점에 있는 출력 데이터를 화상 신호 od로서 출력한다.

이 때, 현 프레임 화상 신호 id가 256 계조인데 대해서, 도 6의 신호 변환용 테이블(32a)은, 8 계조의 현 프레임 화상 신호에 대응한 출력 데이터밖에 구비하고 있지 않다. 따라서, 1차원의 선형 보간을 행하여, 8 계조의 현 프레임 화상 신호 c(id)에 대응한 출력 데이터로부터, 256 계조의 현 프레임 화상 신호 id에 대응한 출력 데이터를 산출한다. 즉, 예컨대, 현 프레임 화상 신호 id의 계조가 '144'이고, 8 계조의 현 프레임 화상 신호 c(id)의 계조 '4'와 계조 '5'의 중간에 상응하는 경우에는 신호 변환용 테이블(32a)의

계조 '4' 및 계조 '5'에 대응하는 2개의 출력 데이터의 중간값을, 계조 '144'에 대응하는 출력 데이터로 하면 된다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서는, 비트수 변환후의 현 프레임 화상 신호를 프레임 메모리에 기억시키도록 하였다. 따라서, 프레임 메모리에 필요한 메모리량 및 프레임 메모리와 연산기를 접속하는 데이터선의 개수를 대폭 감소시킬 수 있어, 화상 신호 처리 회로의 회로 규모를 작게 할 수 있다.

또한, 신호 변환용 테이블을 256 계조의 전 프레임 화상 신호 및 현 프레임 화상 신호중의 각각 8 계조에 대응한 8×8 의 테이블로서 구성했다. 따라서, 신호 변환용 테이블을 저장하기 위한 파라미터 메모리의 용량, 및 파라미터 메모리와 연산기를 접속하는 데이터선의 개수를 대폭 감소시킬 수 있어, 화상 신호 처리 회로의 회로 규모를 작게 할 수 있다.

또, 신호 변환용 테이블의 행수와 열수가 동일할 필요는 없고, 예를 들면, 8계조의 전 프레임 화상 신호와 256 계조의 현 프레임 화상 신호에 대응하여, 8행 256열의 신호 변환용 테이블이어도 좋다. 이 경우, 연산기(6)에서 선행 보간을 실행할 필요가 없어진다. 따라서, 파라미터 메모리의 사이즈는 약간 커지지만, 연산기의 연산 부하를 감소시키는 것이 가능하다.

또한, 프레임 메모리에 기억하는 화상 신호의 계조수와, 신호 변환용 테이블에 있어서의 전 프레임 화상 신호의 계조수가 다르더라도 좋다. 즉, 신호 변환용 테이블(32a)을 8 계조의 전 프레임 화상 신호에 대응시켜 구성하는 한편, 프레임 메모리에 기억하는 화상 신호를 4비트(즉, 16 계조) 등의 보다 많은 계조수로 해도 좋다. 단, 이 경우에는 실시예 4와 같은 2 차원 선행 보간이 필요하게 된다.

(실시예 6)

상기 실시예 5에서는, 신호 변환용 테이블(32a)을 256 계조의 전 프레임 화상 신호 및 현 프레임 화상 신호중 각각 8 계조에 대응하여 구성하고, 연산기에서 선행 보간에 의해서 256 계조의 전 프레임 화상 신호 및 현 프레임 화상 신호에 대응한 출력 데이터를 출력하도록 구성하였다.

한편, 본 실시예에서는, 256 계조의 전 프레임 화상 신호 및 현 프레임 화상 신호중의 각각 8 계조에 대응하여 신호 변환용 테이블(32a) 및 신호 변환용 보간 테이블(32b)을 마련하고, 신호 변환용 테이블(32a)의 출력 데이터 od 및 신호 변환용 보간 테이블(32b)의 보간용 차분 데이터 Δod 의 양자로부터 256 계조의 현 프레임 화상 신호에 대응한 출력 데이터를 출력하도록 구성했다.

8 계조로 변환된 현 프레임 화상 신호 c(id)가 프레임 메모리(4)에 기억되고, 1 프레임 기간 경과 후에 전 프레임 화상 신호 c(jd)로서 판독된다. 연산기(6)는 판독된 전 프레임 화상 신호 c(jd) 및 현 프레임 화상 신호 id를, 도 6의 신호 변환용 테이블(32a)의 행 및 열에 적용하여, 교점에 있는 출력 데이터를 화상 신호 od로서 출력한다.

그러나, 이 때, 현 프레임 화상 신호 id가 256 계조인 데 대하여, 도 6의 신호 변환용 테이블(32a)은 8 계조의 현 프레임 화상 신호에 대응한 출력 데이터밖에 구비하고 있지 않다. 따라서, 도 8에 도시된 신호 변환용 보간 테이블(32b)을 사용하여, 256 계조의 현 프레임 화상 신호 id에 대응한 출력 데이터를 산출한다.

예컨대, 현 프레임 화상 신호 id의 계조가 '144'이고, 8 계조의 현 프레임 화상 신호 c(id)의 계조 '4'와 계조 '5'의 중간에 상당하는 경우에는, 신호 변환용 테이블(32a) 및 신호 변환용 보간 테이블(32b)로부터, 계조 '4'에 대응하는 출력 데이터 od 및 보간용 차분 데이터 Δod 를 판독한다. 그리고, 256 계조에 있어서의 계조 '144'와 8 계조에 있어서의 계조 '4' 사이의 차이를 산출하고, 보간용 차분 데이터 Δod 에 승산한다. 승산 결과가 출력 데이터 od에 가산되어, 최종적인 출력 데이터로서 소스 드라이버(8)에 공급된다.

이와 같이 본 실시예에서는, 전 프레임 화상 신호 및 현 프레임 화상 신호중의 각각 8 계조에 대응하여 출력 데이터, 보간용 차분 데이터를 각각 구비한 신호 변환용 테이블과 신호 변환용 보간 테이블을 마련하고, 보간용 차분 데이터를 사용하여 출력 데이터의 보간을 실행하도록 구성했다. 따라서, 신호 변환용 테이블 및 신호 변환용 보간 테이블을 저장하는 파라미터 메모리의 사이즈를 대폭 감소시킬 수 있고, 또한 파라미터 메모리와 연산기를 접속하는 데이터선의 개수를 감소시켜 회로 규모를 작게 하는 것이 가능하다. 또한, 연산기에서의 보간 계산이 단순화되어 계산량이 감소하기 때문에, 더욱 회로 규모를 축소하는 것이 가능하다.

또, 화상 신호의 비트 길이를 변환하여 데이터량을 감소시킨 뒤에 프레임 메모리에 기억시키기 때문에, 프레임 메모리의 사이즈를 작게 할 수 있게 되며, 또한, 프레임 메모리와 비교 회로를 접속하는 데이터선의 개수를 감소시켜 회로 규모를 작게 할 수 있다.

(실시예 7)

액정 표시 장치에서는, 주위 온도의 변화나 표시 패널의 배면에 배치된 백 라이트의 발열에 의해, 액정의 응답 특성, 즉, 투과율의 상승이나 하강 특성이 변화된다. 그래서, 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 온도에 따라 액정으로의 인가 전압을 변화시키는 것을 특징으로 한다.

도 4에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치는, 온도 센서(26) 및 온도 검출 회로(28)를 갖추고 있다. 또한, 파라미터 메모리(32)내에는 온도 조건에 따른 복수의 신호 변환용 테이블(32a)이 구비되어 있다. 또한, 필요에 따라 복수의 신호 변환용 보간 테이블(32b)을 갖추고 있다.

온도 검출 회로(28)는 온도 센서(26)로부터의 신호에 의해서 액정의 온도를 검출해서 연산기(6)로 전달한다. 연산기(6)는 온도 정보에 기초해서 복수의 신호 변환용 테이블(32a)(및 신호 변환용 보간 테이블(32b))중 어느것을 사용할지를 선택한다.

일반적으로, 액정은 저온시에는 응답이 느리고, 고온시에는 응답이 빠르게 된다. 따라서, 예컨대, 통상 시용의 신호 변환용 테이블(32a) 이외에, 현 프레임 화상 신호와 전 프레임 화상 신호간의 차이를 보다 강조하는 저온시용의 신호 변환용 테이블(32a)과, 현 프레임 화상 신호와 전 프레임 화상 신호간의 차를 그다지 강조하지 않고 있는 고온시용의 신호 변환용 테이블(32a)을 준비해 두고, 온도 검출 회로로부터의 정보에 의거하여 이들중 어느 하나를 선택하여 사용하면 좋다. 주위 온도나 백 라이트의 열 등에 좌우되는 일없이, 항상 1 프레임 기간 후에 액정을 소망의 투과율로 할 수 있고, 동화상 표시 품질이 양호한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 복수의 신호 변환용 테이블(32a)을 제공하는 대신에, 표준 온도에 있어서의 신호 변환용 테이블(32a) 및 이 신호 변환용 테이블(32a)의 각 출력 데이터에 관한 온도 의존성을 기억해 두고, 이 온도 의존성 및 온도 센서로 검지한 액정의 온도로부터 신호 변환용 테이블(32a)의 출력 데이터를 보정해도 좋다.

또, 온도 센서(26)로는 표시 패널의 기판 표면에 열전쌍을 부착해 두면 된다. 또한, 액정의 저항이나 용량은 온도에 따라 변화된다. 따라서, 표시 패널에 표시에 사용하지 않는 데이터 전극을 마련해 두고, 액정의 저항이나 용량을 관측해 두는 것에 의해, 온도 센서(26)로서 사용할 수도 있다.

(실시예 8)

본 실시예에 있어서는, 더욱 「고스트」를 억제하고, 또 「움직임 흐려짐」도 더불어 억제하기 위해서, 각 프레임에 있어 화상 신호의 기입으로부터 일정한 지연 시간이 경과한 후에 백 라이트의 점등을 행한다.

도 4에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 표시 패널(22)의 화상 표시부(24)가 화소의 행 방향에서 8개의 표시 블록 B1~B8로 분할되어 있고, 각 표시 블록마다 램프(38)가 배치되어 있다. 램프(38)는 제어 회로(12)로부터의 타이밍 신호에 따라서, 백 라이트 점등 회로(42)에 의해 순차 점등된다. 또한, 도 9의 측면면도에 도시된 바와 같이 백 라이트(36)의 각 램프(38)는 인접한 표시 블록으로 광이 누출되지 않도록 차광벽(40)에 의해 서로 이격되어 있다. 또, 램프(38)를 각 표시 블록마다 복수개 마련하여 휘도 증가를 꾀할 수 있다.

도 10은 백 라이트의 점등 타이밍을 나타내는 타이밍도이다. 화상 표시부(24)의 주사선이 1행째부터 차례로 주사되며, 주사선에 접속된 화소의 액정으로 전압이 인가된다. 도시된 예에서는, 화상 표시부(24)는 행 방향에서 8개의 표시 블록 B1~B8으로 나뉘어져 있고, 1개의 표시 블록은 1프레임 기간의 1/8인 약 2msec동안 주사된다.

표시 블록 B1에 주목하여 설명한다. 표시 블록 B1을 조명하는 램프 #1은, 표시 블록 B1이 주사 기간 t_1 동안 주사된 후, 5 블록분의 주사 기간에 대응하는 지연 시간 t_2 를 경과한 후, 2 블록분의 주사 기간에 대응하는 점등 시간 t_3 동안 점등한다. 표시 블록 B2~B8를 조명하는 램프 #2~#8은, 각각 1블록분의 주사 기간씩 지연되어 램프 #1과 마찬가지로 동작을 행한다.

이와 같이, 백 라이트의 램프 점등 기간이 제한되어 있는 결과, 표시 패널(22)이 임펄스형의 발광 상태로 되며, 「움직임 흐려짐」이 없는 선명한 화상이 얻어진다.

또한, 화소에 흑백을 교대로 표시시킨 경우의 액정의 광학 응답을 도 11에 도시하였는데, 도면으로부터 명백한 바와 같이, 지연 시간 t_2 를 두고 램프 #1을 점등시키고 있기 때문에, 액정의 광학 응답의 상승(및 하강) 기간에는 램프가 점등하지 않는다. 이 때문에, 액정 투과율의 천이 상태가 관측자에게 관찰되는 일이 없고, 충분히 응답을 완료하여 소망의 투과율에 도달한 상태만이 관측자에게 관찰된다. 따라서, 전 프레임의 액정의 상태가 「고스트」로서 관찰되는 일이 없어서, 동화상의 표시 품질이 또한 향상된다.

또, 실시예에 있어서, 각 표시 블록의 램프의 점등 시간은 약 4msec 이며, 백 라이트의 점등 시간 비율은 약 1/4이다. 백 라이트의 점등 시간 비율은, 상기 지연 시간 t_2 를 변화시킴으로써 조절할 수 있어, 동화상 표시와 화면 휘도의 밸런스를 고려하여 적절히 설정하면 된다. 동화상 표시의 관점에서는, 액정의 광학 응답이 안정되고 나서 발광하도록, 점등 시간 비율을 작게(즉, t_2 를 길게, t_3 를 짧게) 설정하는 편이 바람직하고, 한편, 화면 휘도의 관점에서는 점등 시간 비율을 크게(즉, t_2 를 짧게, t_3 를 길게) 설정하는 편이 바람직하다.

(실시예 9)

전술한 바와 같이, 램프의 소등 기간(주사 기간 t_1 과 지연 시간 t_2 의 합)과 점등 시간 t_3 과의 비율을 변화시키는 것에 의해 표시 패널의 휘도를 제어하는 것이 가능하지만, 또한, 램프에 흐르는 전류값을 변화시킴에 의해서도 표시 패널의 휘도를 제어하는 것이 가능하다.

또한, 도 12에 도시하는 바와 같이 램프의 점등 시간 t_3 를 더욱 시분할하여, 수백 Hz 바람직하게는 200~300 Hz로 구동되고 있는 형광 램프에 있어서, 점등 시간 T_1 과 소등 시간 T_2 의 비율을 제어하는 것에 의해, 백 라이트, 즉, 표시 패널의 휘도를 제어하는 것이 가능하다. 따라서, 램프의 점등 시간 t_3 을 변화시킨 경우에도, 점등 시간 T_1 과 소등 시간 T_2 의 비율을 제어하는 것에 의해, 백 라이트, 즉, 표시 패널의 휘도를 동일하게 하는 것이 가능하다.

또한, 각 램프간에 휘도의 격차가 있는 경우나, 각 표시 블록간에 휘도의 격차가 있는 경우에는, 도 13에 도시하는 바와 같이 각 램프의 점등 시간 t_3 을 적절히 조정하는 것에 의해, 휘도를 균일하게 제어할 수

있다. 도 13은 램프 #1의 점등 기간 t_1 을 짧게 한 예를 나타낸다.

또한, 각 램프에 흐르는 전류값을 적절히 조정하여, 휘도가 낮은 표시 블록의 램프에 다른 표시 블록의 램프보다도 큰 전류가 흐르도록 해도 표시 패널의 휘도를 균일하게 할 수 있다.

또한, 도 12에서 설명한 램프의 점등 기간 t_1 을 더욱 사분할하는 예에 있어서도, 점등 시간 T_1 과 소등 시간 T_2 의 비를 각 램프마다 적절히 설정하는 것에 의해 표시 패널의 휘도를 균일히 제어할 수 있다.

(실시예 10)

전술한 실시예에 있어서는, 각 표시 블록마다 램프(38)를 마련하고, 이들 각 램프에 의해 각 표시 블록을 분할하여 조명한 예를 설명했지만, 본 실시예에 있어서는, 백 라이트의 전방에 분할하여 개폐가능한 셔터를 마련하는 것에 의해 각 표시 블록을 분할하여 조명한다.

도 14는 본 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 모식도이다. 표시 패널(22)과 백 라이트(36)의 사이에 셔터(44)가 마련되어 있다. 셔터(44)는, 도 4에 도시한 액정 패널(22)의 각 표시 블록 B1~B8마다 분할하여 개폐할 수 있고, 외부로부터의 동기 신호에 따라서, 셔터 제어 회로(46)에 의해서 순차적으로 개폐된다. 블록마다의 개폐 타이밍에 관해서는, 도 10 및 실시예 8에 있어서의 램프(38)의 점등 타이밍과 마찬가지로 한다.

셔터(44)에는, 예컨대, 계조 표시에는 적합하지 않지만 응답 속도가 빠른 강유전성 액정 패널 등을 이용 할 수 있다. 표시 블록마다 분할하여 개폐를 행하기 위해서는, 강유전성 액정 패널의 전극을 표시 블록마다 분할하여 형성하면 좋다.

또, 본 실시예에 있어서는, 액정 패널(22)이 백 라이트의 광을 투과시켜 표시를 행하는 투과형에 대하여 설명했지만, 액정 패널(22)이 외부 광의 반사에 의해 표시를 행하는 반사형 액정 패널인 경우에는, 액정 패널(22)의 바로 앞(관측자측)에 셔터(44)를 마련하고 같은 동작을 행하면 된다.

(실시예 11)

통상, 텔레비전 방송이나 VTR 등의 재생 신호는 주사선을 하나씩 건너뛰어 주사해 가는 인터레이스라고 불리는 신호 방식이다. 즉, 우수번째의 프레임에 있어서는 우수번째의 주사선이 순차적으로 선택되고, 기수번째의 프레임에 있어서는 기수번째의 주사선이 순차적으로 선택되어, 결과로서 각 화소에는 2 프레임에 한번만 화상 신호가 기입되게 된다. 이와 같이, 인터레이스 방식에서는 2 프레임으로 한 장의 화상을 표시하게 되기 때문에, 각 프레임을 각각 필드라고 부르고, 2 필드를 모아서 1 프레임이라고 부른다.

본 실시예에서는 인터레이스 방식의 화상 신호를 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 각 화소에 1 프레임(즉, 2 필드)에 한 번 화상 신호를 기입하고, 또한 1 프레임에 한 번 소거 신호를 기입하는 것을 특징으로 한다. 즉, 우수번째의 필드(이하, 우수 필드라고 함)에서는, 우수 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 한편, 기수 라인의 화소에 각 화소의 전위를 가지런히 하기 위한 소거 신호를 기입하며, 기수번째의 필드(이하, 기수 필드라고 함)에서는, 기수 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 한편, 우수 라인의 화소에 소거 신호를 기입한다.

또한, 표시할 계조에 대응한 본래의 화상 신호를, 소거 신호의 계조와의 사이의 계조차가 커지는 방향으로 변환하는 기능을 갖고, 이 변환된 화상 신호를 소스 드라이버에 공급한다.

화상 신호의 기입을 행하기 전에, 모든 화소에 동일 계조의 소거 신호를 기입하여, 그 이전의 프레임에 있어서의 표시의 영향을 소거하기 때문에, 각 화소의 광학 응답 시간을 전 프레임의 표시 화상에 의존하지 않고 균일화할 수 있다.

도 15는 본 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 블록도이다. 본 실시예의 액정 표시 장치(2)는, 소거 신호와 화상 신호 처리 회로(34)로부터의 화상 신호 od를 입력받아, 이들중 어느 하나를 소스 드라이버(8)로 출력하는 신호 전환 회로(18)를 구비하고 있다. 소거 신호는, 예컨대, 화상 신호의 최대 전압 레벨 이상의 전압 레벨을 갖는 흑 표시 신호로 한다. 일반적으로, TN 액정의 응답 속도는 높은 전압이 인가된 경우에 빠르므로, 소거 신호를 전압 레벨이 높은 흑 표시 신호로 하면, 전 화상의 소거에 유리하기 때문이다. 또한, 전의 전압 인가의 상태가 흑 레벨이면, 콘트라스트의 저하도 억제된다고 하는 이점도 있다.

이미 설명한 바와 같이, 액정 표시 장치(2)는 외부로부터 공급된 인터레이스 방식의 화상 신호를 표시하지만, 인터레이스 방식의 화상 신호는 1 프레임이 우수 필드와 기수 필드의 2 필드로 구성되며, 우수 필드의 신호에는 우수 라인의 화소에 기입하는 화상 정보가 포함되고, 기수 필드의 신호에는 기수 라인의 화소에 기입하는 화상 정보가 포함되어 있다. 따라서, 일반적인 액정 표시 장치에 의해 인터레이스 방식의 화상 신호를 표시하는 경우에는, 우수 필드에는 우수 라인만을 주사하고, 기수 필드에는 기수 라인만을 주사하는 인터레이스 주사를 실행한다.

그러나, 본 실시예의 액정 표시 장치(2)는, 우수 필드 및 기수 필드중 어느 것에 있어서도 모든 라인을 순차로 주사하는 순차 주사를 행하고, 1 라인마다 화상 신호의 기입과 소거 신호의 기입을 교대로 실행한다. 화상 신호 및 소거 신호의 교대 기입은 신호 전환 회로(18)가 1 라인마다 화상 신호와 소거 신호를 교대로 전환하는 것에 의해 실행할 수 있다.

도 16은 액정 표시 장치(2)의 동작을 개략적으로 도시한 타이밍도이다. 도 16의 상단에 도시되는 바와 같이 우수 필드에 있어서는, 우수(=2n) 라인이 선택된 때는 화상 신호를 기입하는 한편, 기수(=2n+1) 라인이 선택된 때는 소거 신호를 기입한다. 또한, 기수 필드에 있어서는, 기수 라인이 선택된 때는 화상 신호를 기입하는 한편, 우수 라인이 선택된 때는 소거 신호를 기입한다.

이렇게 해서 화상 신호 및 소거 신호를 가입하는 것에 의해, 액정의 광학 응답은 도 16의 중간부분에 도시하는 바와 같이 된다. 2n 행째에 있는 우수 라인의 액정 광학 응답은, 우수 필드에 있어서 가입된 화상 신호에 따라 계조가 변화하고, 계속해서 기수 필드에 있어서 가입된 화상 신호가 소거되어 흑 표시로 되고, 이 동작을 필드마다 교대로 되풀이한다. 한편, (2n+1) 행째에 있는 기수 라인의 액정 광학 응답은, 이와는 반대로, 우수 필드에 있어서 전의 화상 소거 신호가 소거되어 흑 표시로 되고, 계속해서 기수 필드에 있어서 가입된 화상 신호에 따라 계조가 변화된다.

이와 같이, 화상 신호의 가입을 행하기 전에, 화상 정보를 소거해서 균일한 흑표시로 하기 때문에, 각 화소의 광학 응답 시간을 전 프레임의 표시 화상에 의하지 않고 균일화할 수 있다. 예컨대, 전 프레임에서 흑표시를 행하고 있던 화소와 백 표시를 행하고 있던 화소를, 동시에 다른 계조로 오버라이트한 경우에도, 어느쪽의 화소도 일단 흑표시로 된 후에, 다음 계조 신호가 가입되기 때문에, 액정 응답의 상위에 따른 휘도차가 거의 발생하지 않는다. 따라서, 「고스트」를 제거할 수 있다.

본 실시예에 있어서는, 신호 전환 회로(18)에 의해서 화상 신호와 소거 신호를 라인마다 전환하여 소거 신호의 가입을 행했지만, 소거 신호의 가입 방법은 이것에 한정되지 않는다. 예컨대, 화상 신호를 소스 드라이버에 공급하기 전에 적당한 프로그램에 의해 데이터 처리하거나, 프레임 수만큼 메모리에 저장하는 등으로 해서, 소거 신호를 합성한 후에 소스 드라이버에 공급하는 것에 의해 소거 신호의 가입을 행해도 좋다.

또한, 「고스트」를 억제하고, 또 「움직임 호려짐」을 더하여 억제하기 위해, 상기 실시예 8과 마찬가지로, 각 필드에 있어서 화상 신호의 가입으로부터 일정한 지연 시간이 경과한 후에 백 라이트의 점등을 행하도록 하면 좋다.

도 5에 도시된 바와 같이, 표시 패널(22)의 화상 표시부(24)를 화소의 행방향에서, 예컨대, 8개의 표시 블록 B1~B8으로 분할하고, 각 표시 블록마다 램프(38)를 배치한다. 램프(38)는 제어 회로(12)로부터의 타이밍 신호에 따라서, 백 라이트 점등 회로(42)에 의해서 순차적으로 점등된다. 그리고, 각 표시 블록의 램프는, 그 표시 블록의 주사 종료후, 소정의 지연 시간이 경과하기를 기다리고 나서 점등하도록 되어 있다.

따라서, 백 라이트의 점등 타이밍은 도 16의 하단에 도시된 바와 같이 되고, 액정이 충분히 광학 응답을 종료하고 나서 점등하기 때문에, 액정 투과율의 천이 상태가 관측자에게 관찰되는 일이 없다. 또한, 백 라이트의 램프 점등 시간이 짧은 시간으로 제한되어 있는 결과, 표시 패널(22)이 임펄스형의 발광 상태로 되므로, 「움직임 호려짐」이 없는 선명한 화상이 얻어진다.

이와 같이, 소거 신호의 인가와 백 라이트의 분할 점등을 행하는 것에 의해, 화상 신호의 가입 전에 전 화소의 전위가 소거 신호의 전위로 가지런히 되고, 화상 신호의 가입 후, 액정의 응답이 어느정도 안정된 기간에만 백 라이트가 점등되기 때문에, 「고스트」가 제거된다. 또한, 백 라이트의 점등 시간이 제한되어 있는 결과, 표시 패널(22)이 임펄스형 발광 상태로 되므로, 「움직임 호려짐」이 없는 선명한 화상이 얻어진다.

또, 소거 신호는 각 화소의 투과율을 가지런히 하는 것이 목적이므로, 백 계조이어도, 흑 계조이어도, 또 중간조이어도 상관없다. 그러나, 「고스트」 제거의 관점에서는, 소거 신호는 흑계조 신호인 것이 바람직하고, 그 전압 Vh는 될 수 있는 한 높은 쪽이 바람직하다. 일반적인 노멀리 화이트 구동의 TN형 액정 표시 소자의 경우, 백계조로부터 흑계조로 변화시키는 편이 그 역으로 변화시키는 것에 비해 액정의 응답 속도가 빠르고, 또한, 액정 표시 소자에 인가되는 전압이 높은 편이 응답 속도는 빠르게 된다. 그리고, 액정의 응답이 빠른 만큼 소거 신호를 가입한 때에 액정의 상태가 빨리 안정된다. 따라서, 소거 신호는 흑계조 신호인 것이 바람직하고, 그 전압 Vh는 될 수 있는 한 높은 쪽이 바람직하다. 또한, 액정 내의 불순물에 의한 잔상의 대책으로서, 각 화소에 인가되는 소거 신호의 극성은 표시 영역마다 혹은 프레임마다 반전시키는 것이 바람직하다.

또한, 소거 신호로서 흑계조 신호 Vh를 인가한 후 화상 신호를 인가하는 경우, 도 17의 곡선 a로 도시하는 바와 같이 종래와 동일하도록 계조 신호로부터 인가 전압을 결정하면, 액정의 응답이 지연되어 소망의 패널 투과율에 도달하지 못하므로, 화면 휘도가 저하해 버린다.

액정의 응답 특성은, 도 18에 도시하는 바와 같이 본래의 화상 신호에 대응한 인가 전압 V1에서는, 기대하는 투과율 V1에 도달하기 위해서는 수 프레임분의 시간이 필요하다. 그러나, 소거 신호 Vh와의 차이가 보다 커지도록 보정한 보정 전압 V2를 인가하면, 1 프레임분의 시간 16 msec 이내에서 소망의 투과율 V1에 도달한다. 따라서, 흑계조 신호의 가입으로 전 화면의 소거를 행하여 고스트를 제거하는 경우에는, 정지 화상 상태에서 투과율이 V1에 도달하는 전압 V1이 아니라, 16 msec 후에 액정의 투과율이 흑상태로부터 소망의 투과율 V1에 도달하는 보정 전압 V2를 선정하면, 패널 휘도는 개선된다.

액정의 특성은, 도 18에 도시하는 바와 같이 보다 큰 전압 변화를 가한 편이 액정의 응답이 빠르게 되는 특성이 있기 때문에, 예컨대, 도 18의 화상 신호 V1 대신에, 16 msec에서 화상 신호 V1 인가시의 안정 상태 투과율 V1에 도달하도록 하는 전압 V2로 되도록 화상 신호의 변환을 행한다. 이 보정 전압 V2를 흑계조 신호의 가입 후에 인가하는 것에 의해, 도 17의 곡선 c로 도시하는 바와 같이 액정의 응답이 가속되어, 화면 휘도를 향상시킬 수 있다.

보정 전압 V2를 표시 패널 인가하기 위해서는, 도 30에 도시하는 바와 같이 신호 변환용 테이블을 이용하여 화상 신호를 보정하여, 소스 드라이버(8)로 입력하도록 하면 된다. 도 30에 있어서, 입력된 화상 신호 id로부터 표시 패널(22)에 인가할 전압 av를 결정할 때에, 우선 신호 변환용 테이블을 이용하여, 액정 패널에 인가할 전압이 도 18의 인가 전압 V1으로부터 보정 전압 V2가 되도록 화상 신호를 보정하고, 보정 후의 화상 신호 od에 기초해서 소스 드라이버(8)가 액정 패널(22)에 전압을 할당한다. 그 결과, 액정 표시 장치(2)의 소스 드라이버(8)에 내장된 계조 전압 발생 회로의 구성을 변경하는 일 없이, 입력 화상 신호에 대응하여 액정 패널(22)에 인가할 전압을, 도 18의 V1로부터 V2로 보정하는 것이 가능해진다. 또한, 이와 같이 화상 신호를 보정하는 것에 의해, 외부로부터의 전환 신호에 의해, 신호 변환용 테이블의

적용·비적용, 즉, 신호 변환의 실시와 비실시를 전환할 수 있다.

신호 변환용 테이블의 예를 도 19에 도사해 두었다. 본 실시예에 있어서는, 전 필드의 화상 신호는 항상 흑, 즉, 계조 '0'이므로, 신호 변환용 테이블(32a)은 도 5 혹은 도 6에 나타난 신호 변환용 테이블중에서 전 프레임 화상 신호의 계조 '0'에 대응하는 행만을 추출하여 사용하면 된다. 또, 도 15에는 프레임 메모리(4)가 도시되어 있는데, 소거 신호의 인가를 실행하는 경우에는 전 필드의 화상 신호는 소거 신호이고 항상 일정하므로, 프레임 메모리(4)를 생략하는 것이 가능하다.

또, 인터레이스 방식의 액정 표시 장치에 있어서, 본래는 비선택으로 되는 라인의 화소에 소거 신호를 인가하는 본 실시예의 액정 표시 장치는, 종래의 프로그래시브 구동의 액정 표시 장치에, 소거 신호의 신호원 및 소거 신호와 화상 신호를 전환시키는 신호 전환 회로를 부가하는 것에 의해 용이하게 실현가능하다. 또한, 반대로, 인터레이스 구동을 행하는 액정 표시 장치와 마찬가지로의 회로 구성을 이용하여, 수직 시프트 레지스터에 인가하는 개시 펄스의 주기를 절반으로 해서, 우수행 주사와 기수행 주사의 개시 펄스의 타이밍을 1라인만큼씩 어긋나게 하는 것에 의해 의사적으로 프로그래시브 구동을 실행하고, 또한, 화상 신호와 소거 신호를 교대로 인가하도록 해도 된다. 또한, 백 라이트의 분할 점등을 실행하는 액정 표시 장치는, 종래의 액정 표시 장치에 있어서 램프의 개수를 적당히 설정하여, 이들을 개별로 점/소등시킬 수 있는 백 라이트 점등 회로를 마련하는 것에 의해, 용이하게 실현이 가능하다.

발명의 효과

이상의 실시예로부터 분명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 현 프레임에서 인가할 전압을 1 프레임 기간 후에 액정이 소망의 투과율로 되는 전압으로 하고, 또한 수직 주사 방향에 대하여 복수개로 구분된 발광 영역을, 액정 표시부의 수직 동기 신호에 동기하여 일정한 시간 지연을 갖게 하면서, 순차적으로 점등 및 소등시켜 화상 표시부를 조명하는 것에 의해, 액정의 광학 응답이 고속화되는 동시에, 감시자에게 있어서 발광 시간이 짧은 임펄스 현상의 표시로 되기 때문에, 표시 물체의 잔상이나 윤곽 흐려짐이 없고, 동화상 표시 품질이 양호한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 액정의 온도를 검출하고, 검출한 온도를 고려하여 현 프레임에서 액정에 인가할 전압을 결정하기 때문에, 주위 온도나 백 라이트의 발광 상태에 관계없이 항상, 1 프레임 기간 후에 액정이 소망의 투과율로 되는 전압을 인가할 수 있게 된다. 또한, 수직 주사 방향에 대하여 복수개로 구분된 발광 영역을, 액정 표시부의 수직 동기 신호에 동기하여 일정한 시간 지연을 갖게 하면서, 순차적으로 점등 및 소등시켜 화상 표시부를 조명하는 것에 의해, 액정의 광학 응답이 고속화되는 동시에, 감시자에게 있어서 발광 시간이 짧은 임펄스 현상의 표시로 되기 때문에, 표시 물체의 잔상이나 윤곽 흐려짐이 없고, 동화상 표시 품질이 양호한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 전 프레임의 투과율 및 현 프레임에 있어서 소망하는 투과율을 각각 행과 열로 하고, 행과 열의 교점에 액정에 인가할 전압을 배치한 신호 변환용 테이블을 이용하는 것에 의해, 1 프레임 기간 후에 액정이 소망의 투과율로 되는 전압을 인가할 수 있어, 동화상 표시 품질이 양호한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 신호 변환용 테이블을 기억하기 위한 파라미터 메모리 및 연산기와 파라미터 메모리를 접속하는 데이터선을 감소시킬 수 있어, 회로 규모가 작아 저렴하고, 또한 동화상의 표시 성능에 뛰어난 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 전 프레임 화상 신호를 기억하기 위한 프레임 메모리 및 연산기와 프레임 메모리를 접속하는 데이터선을 감소시킬 수 있어, 회로 규모가 작아 저렴하며, 또한 동화상의 표시 성능에 우수한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 신호 변환용 차분 테이블에 저장한 보간용 차분 데이터를 사용하여, 현 프레임 화상 신호 및 전 프레임 화상 신호로부터 출력 데이터를 결정하기 때문에, 계산량을 적게 하여 회로 규모의 소형화를 도모하면서, 동화상의 표시 성능에서 우수한 액정 표시 장치를 얻는 것이 가능하다.

또한, 본 발명에 의하면, 전 프레임 화상 신호의 비트 길이와 상기 신호 변환용 테이블의 전 프레임 화상 신호의 비트 길이를 동등하게 하는 것에 의해, 보간을 실행하기 위한 계산량을 감소시킬 수 있어, 회로 규모가 작고 저렴하며, 동화상의 표시 성능에 우수한 액정 표시 장치의 구동 회로를 얻는 것이 가능하다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치는, 인터레이스 방식의 화상 신호의 표시시에, 한쪽 필드에 있어서 화상 신호의 기입을 행하고, 다른쪽 필드에 있어서 화상의 전위를 일정 전위로 가지런히 하는 소거 신호를 기입하기 때문에, 각 화소의 광학 응답 시간을 전 프레임의 표시 화상에 의존하지 않고 균일화하여 「고스트」를 제거할 수 있다.

또한, 본래의 화상 신호 레벨을 소거 신호의 레벨로부터의 레벨차가 크게 되는 방향으로 변환하는 기능을 갖고, 이 변환된 신호를 표시에 이용하기 때문에, 액정의 응답 속도가 가속되어, 액정 패널의 휘도가 향상된다.

또한, 일반적인 프로그래시브 구동을 행하면서, 소거 신호와 인터레이스 방식의 화상 신호를 라인마다 교대로 소스 신호선으로 출력하는 것에 의해, 종래의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 회로 구성에 큰 변경을 가하는 일없이, 소거 신호의 기입을 행할 수 있다.

또한, 수평 구동 회로를, 화상 신호 공급원 및 소거 신호 공급원으로 전환 가능하게 접속하여, 화상 신호 공급원 및 소거 신호 공급선에의 접속을 1라인마다 교대로 전환하여 소거 신호의 기입을 행하는 것에 의해, 간단한 회로 구성으로 소거 신호의 기입을 행할 수 있다.

또한, 소거 신호를 흑계조 신호로 하는 것에 의해, 소거 신호를 기입한 때의 액정의 상태를 민첩히 안정시켜, 「고스트」의 제거 효과를 한층 높일 수 있다.

또한, 소거 신호를 중간조 신호로 하면, 소거중인 라인의 휘도를 화면의 평균 휘도에 상당하는 휘도로 해서, 소거 신호를 기입하는 것에 따른 화면 휘도의 저하를 방지할 수 있다.

또한, 화상 표시부를 행방향에서 복수개의 표시 영역으로 분할해서 조명가능한 광원을 구비하여, 분할된 각 표시 영역의 주사 종료로부터 지연된 소정 기간만 조명하는 것에 의해, 「고스트」를 한층 더 효과적으로 제거하고, 더불어 「움직임 흐려짐」도 방지할 수 있다.

표시 영역마다 분할하여 점등가능한 복수의 램프를 갖는 광원을 이용하는 것에 의해, 종래의 액정 표시 장치와 동일한 구성으로 분할 조명을 행할 수 있다.

또한, 표시 영역마다 분할하여 개폐가능한 셔터를 구비하는 광원을 이용하는 것에 의해, 램프를 순차적으로 점등하는 것보다도 광원의 동작을 고속화시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 매트릭스 형상으로 배열한 화소와, 각 화소에 접속한 스위치 수단을 갖는 화상 표시부와,

상기 스위치 수단을 구동하면서 상기 화소를 라인 형상으로 선택해서 1프레임 주기에 걸쳐 1화면을 주사하는 수직 구동 회로와, 상기 주사에 동기하여, 선택된 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 수평 구동 회로를 구비하되, 표시할 화상에 대응한 본래의 화상 신호 레벨을, 본래의 화상 신호를 인가한 경우의 액정 패널의 안정 상태의 투과율과 동등한 투과율로 1프레임의 시간내에 도달하는 레벨로 변환하여, 화소에 기입하는 구동 수단과,

수직 주사 방향에 대해 복수개로 구분된 발광 영역 및 각 발광 영역의 점등 제어 회로를 갖되, 액정 표시부의 수직 동기 신호에 동기하여 일정한 시간적 지연을 갖게 하면서, 발광 영역을 순차적으로 점등 및 소등시켜 액정 표시부를 조명하는 조명 장치

를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2. 현 프레임 화상 신호가 입력되고, 액정이 1프레임 기간 경과 후에 상기 현 프레임 화상 신호가 정하는 투과율로 되는 전압을 현 프레임에서 액정에 인가하는 액정 표시장치로서, 해당 액정에 인가하는 전압이 액정의 온도에 따라 다르게 되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

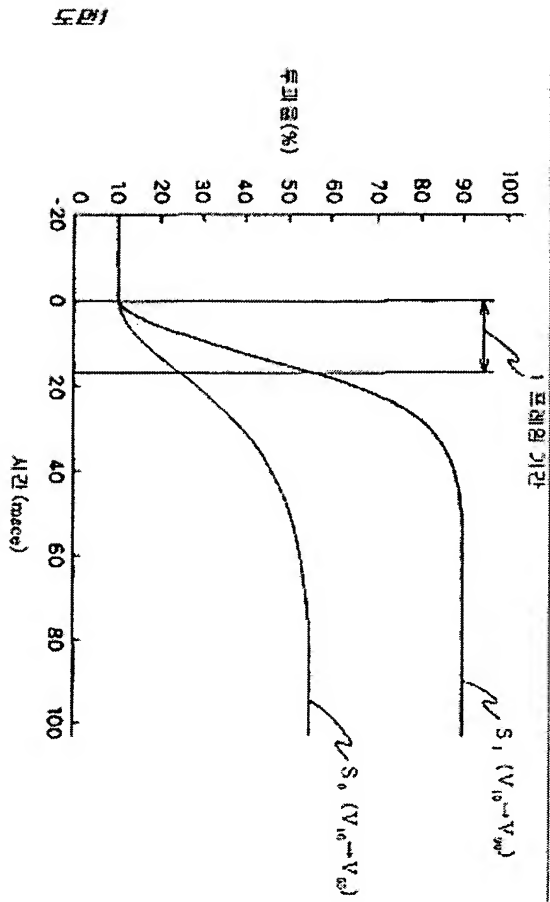
청구항 3. 우수 필드와 기수 필드로 이루어지는 인터레이스 방식의 화상 신호를 표시하기 위한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치로서,

우수 필드에서, 우수 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 한편, 기수 라인의 화소에 각 화소의 전위를 가지런히 하기 위한 소거 신호를 기입하고,

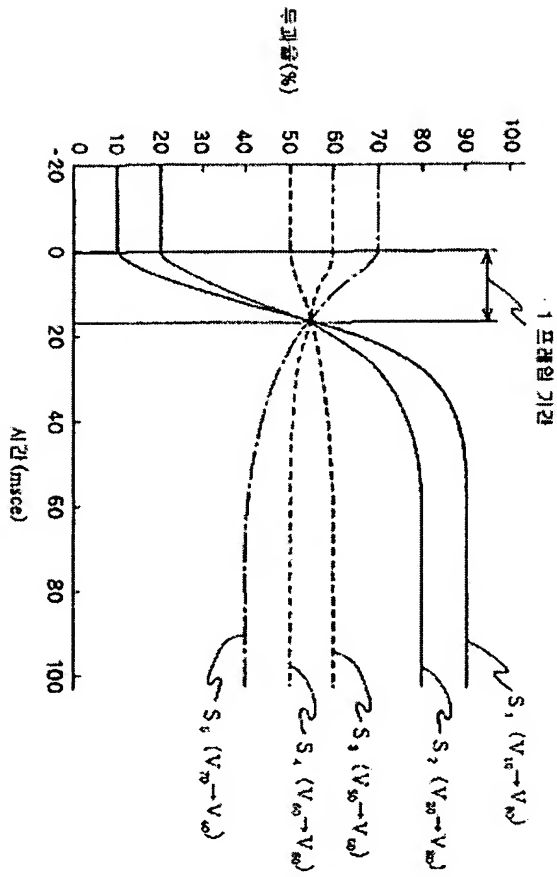
기수 필드에서, 기수 라인의 화소에 화상 신호를 기입하는 한편, 우수 라인의 화소에 소거 신호를 기입하며,

표시할 화상에 대응한 본래의 화상 신호의 레벨을, 소거 신호의 레벨과의 사이의 레벨차가 커지는 방향으로 변환하는 기능을 갖고, 이 변환된 신호를 화상 신호로 해서 화소에 기입하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치.

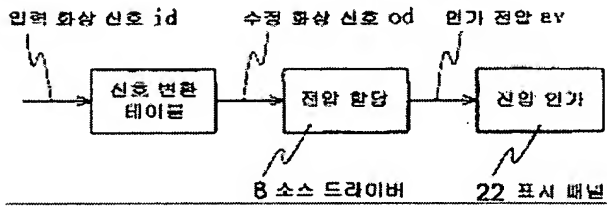
도면

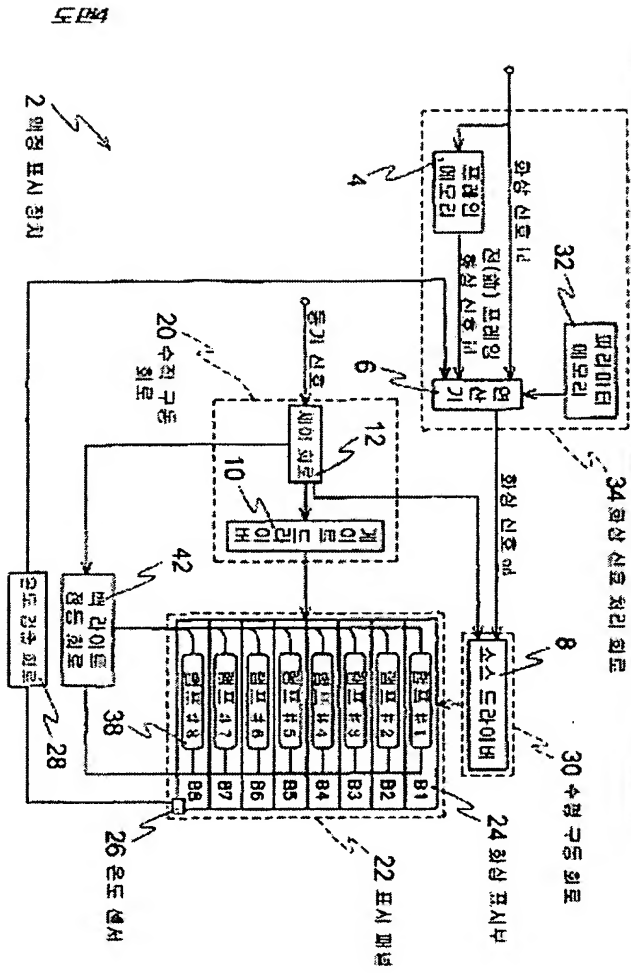


도 12



도 13





도 25

32a 신호 변환을 테이블

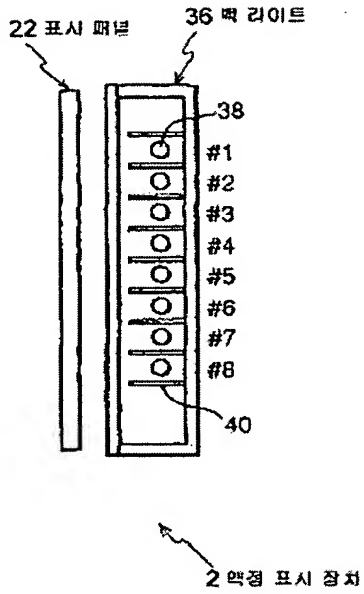
| 계조 | | 원 프레임 화상 신호 id | | | | |
|-----------------------------------|-----|----------------------|---|---|-------|-----|
| | | 0 | 1 | 2 | _____ | 255 |
| 전 (前) 프레임 화상 신호 jd | 0 | | | | | |
| | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | ⋮ | | | | | |
| | 255 | | | | | |
| | | 출력 데이터 od(jd, id) | | | | |

도 26

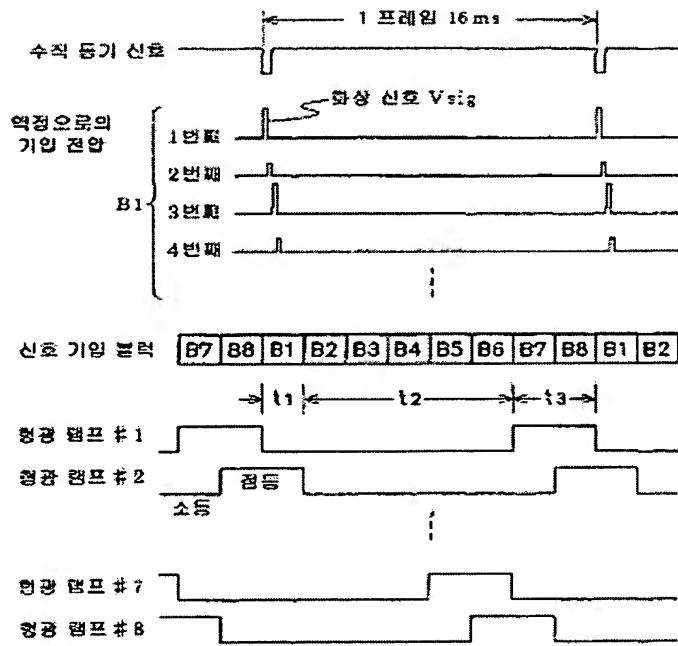
32a 신호 변환을 테이블

| 계조 | | 원 프레임 화상 신호 c(id) | | | | |
|--------------------------------------|---|----------------------------|---|---|-------|---|
| | | 0 | 1 | 2 | _____ | 7 |
| 전 (前) 프레임 화상 신호 c(jd) | 0 | | | | | |
| | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | ⋮ | | | | | |
| | 7 | | | | | |
| | | 출력 데이터 od[c(jd), c(id)] | | | | |

도 8

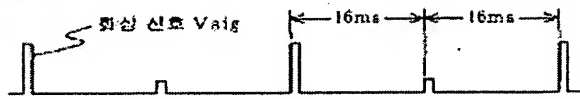


도 9



도면11

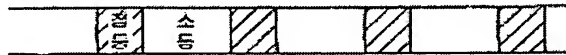
액정으로부터
기입 전압



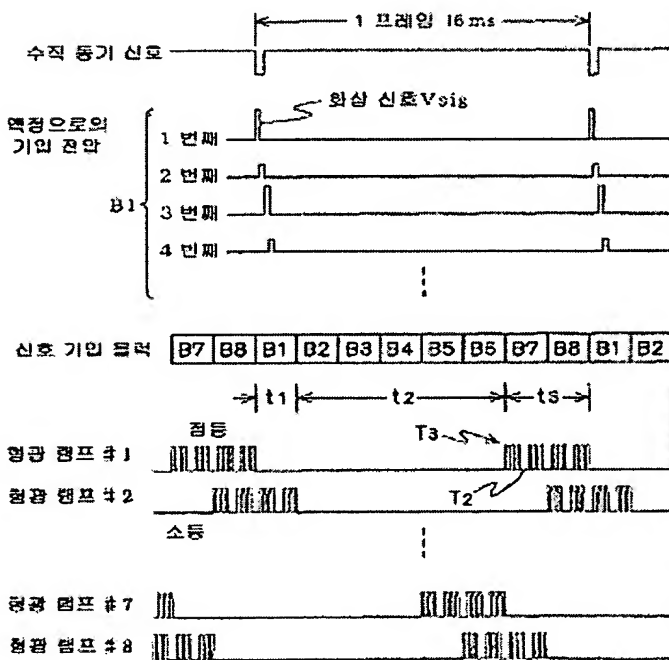
액정 광학 응답



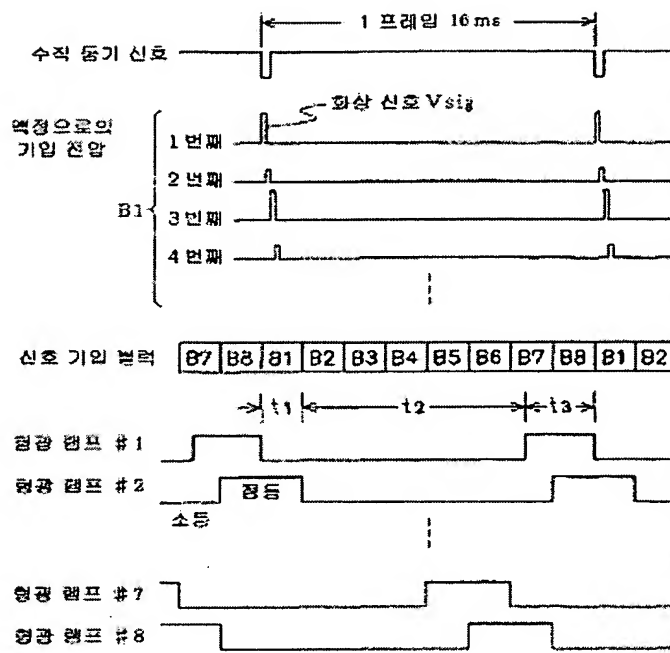
픽 라이트 배열



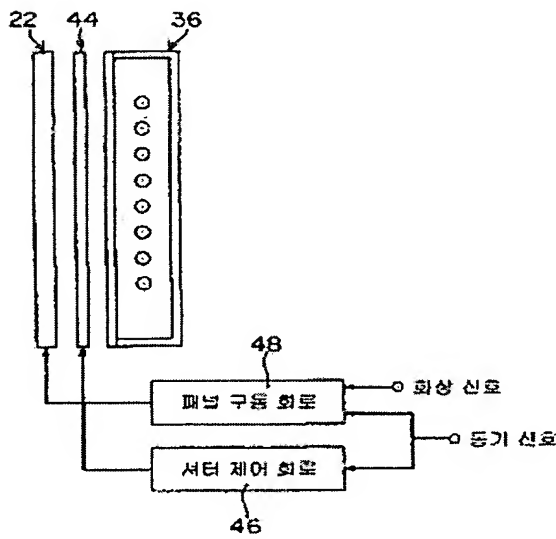
도면12



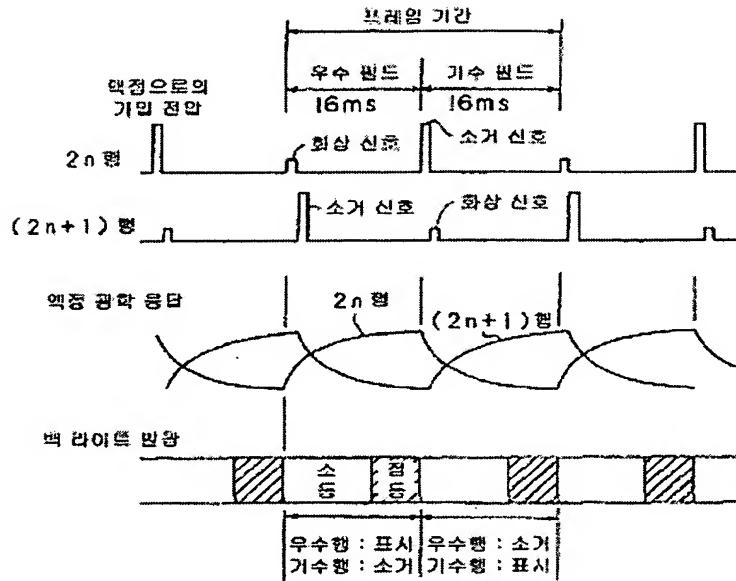
도면 13



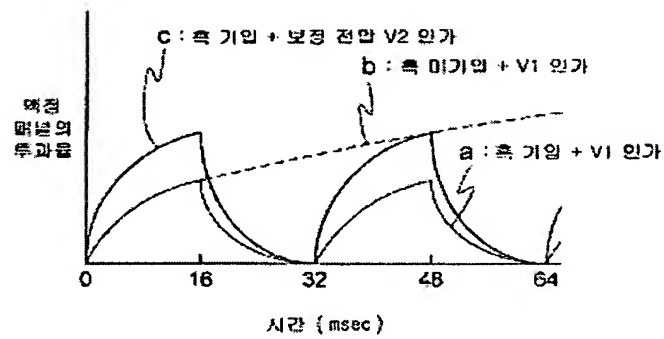
도면 14



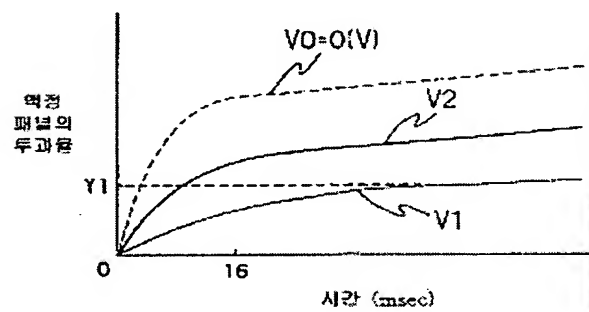
도면 13



도면 17



도면 18



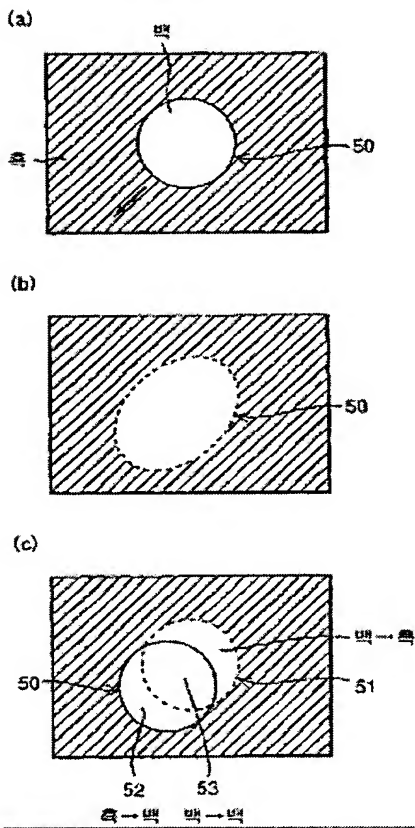
도면 2

| 계조 | 변 프레임 화상 신호 id | | | | |
|-----------------------------------|----------------|---|---|-----|-----|
| | 0 | 1 | 2 | ... | 255 |
| 점 (前) 프레임 화상 신호 jd | 0 | | | | |
| | 1 | | | | |
| | 2 | | | | |
| | ... | | | | |
| | 255 | | | | |

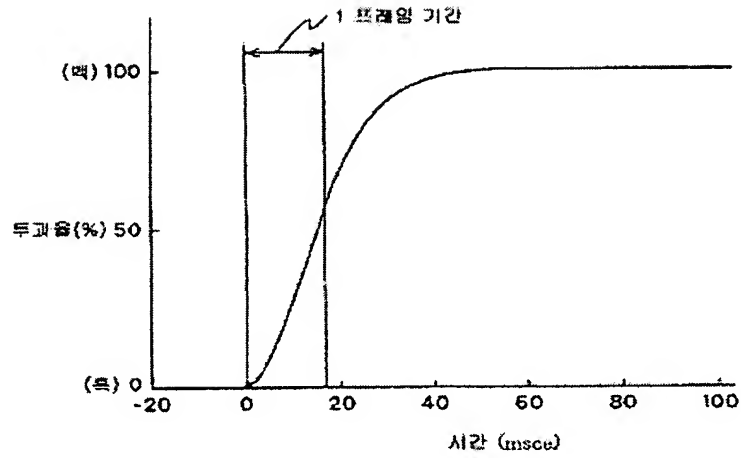
32a 신호 변환용 테이블

출력 데이터
ad(jd, id)

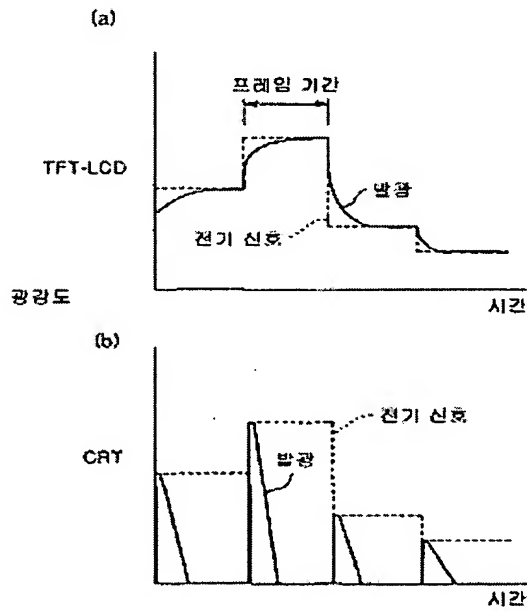
도면 3



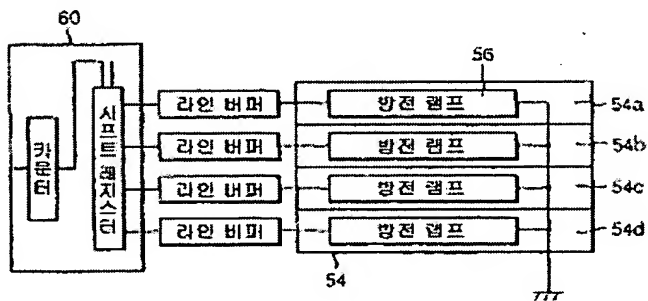
도면21



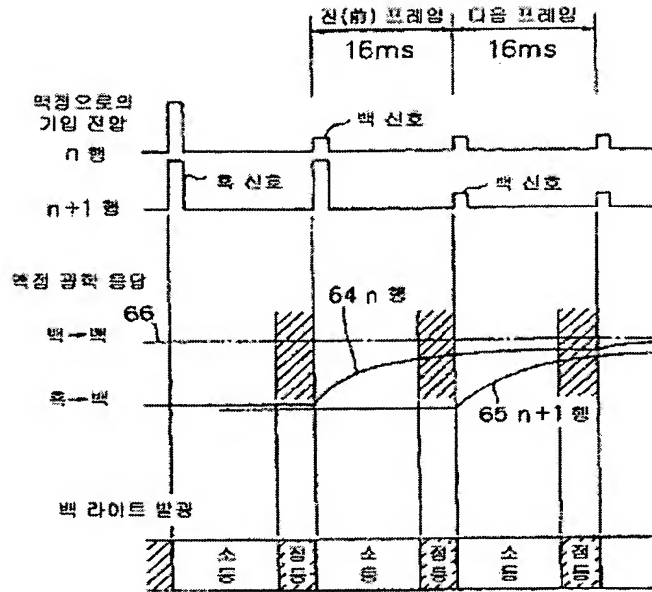
도면22



도면23



도면 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.